

John Adams Library.



IN THE CUSTODY OF THE
BOSTON PUBLIC LIBRARY.



SHELF N^o

5
1
0
1
2
1
2

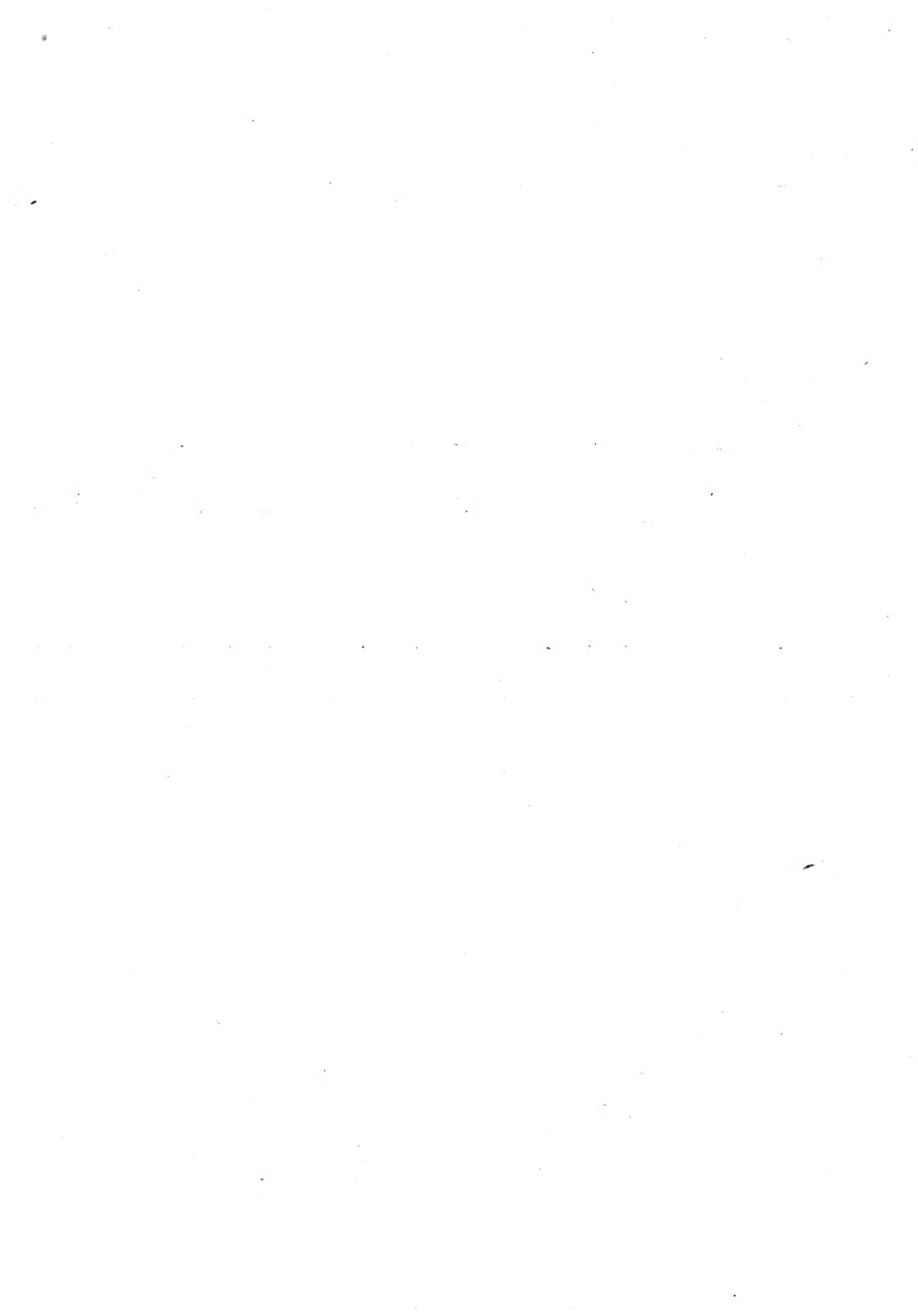


Œ U V R E S

D E

M. F R A N K L I N.

T O M E S E C O N D.



Œ U V R E S

D E

M. F R A N K L I N ,

DOCTEUR ÈS LOIX,

*MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES
de Paris , des Sociétés Royales de Londres & de Gottingue ,
des Sociétés Philosophiques d'Edimbourg & de Rotterdam ,
Président de la Société Philosophique de Philadelphie ,
& Résident à la Cour de la Grande Bretagne pour plusieurs
Colonies Britanniques Américaines.*

TRADUITES DE L'ANGLAIS SUR LA QUATRIÈME ÉDITION.

P A R M. B A R B E U D U B O U R G .

AVEC DES ADDITIONS NOUVELLES

ET des Figures en Taille douce.

T O M E S E C O N D .



A P A R I S ,

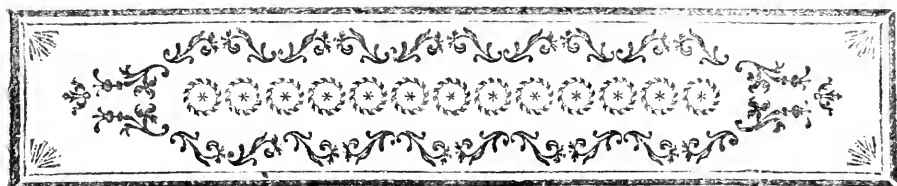
Chez { QUILLAU l'aîné, Libraire, rue Christine, au Magasin Littéraire.
ESPRIT, Libraire de Mst. le Duc de Chartres, au Palais Royal.
Et l'Auteur, rue de la Bucherie, aux Ecoles de Médecine.

M. D C C. L X X I I I .

Avec Approbation & Permission du Roi.

ADAL
73.1
v. 2

Dupl. **K. 11. 13, etc.



DISCOURS PRÉLIMINAIRE DU TRADUCTEUR.

CEUX qui ne voyent qu'un Electricien dans M. Franklin, ne le connoissent pas à moitié. La multitude d'objets divers que comprend cette seconde Partie de ses Œuvres montre l'étendue de ses connoissances & la fécondité de son génie.

Il commence par un morceau de physique générale dans un goût tout-à-fait neuf, à mon avis. L'explication qu'il y donne de divers météores, des vents alisés, des orages, des trombes, & autres grands phénomènes de la nature, est d'une simplicité, & en même-tems d'une force de dialectique qui enchante. N'ayant pu emprunter de l'expérience qu'un premier point d'appui assez mobile, il s'élance rapidement de là dans les régions aériennes jusqu'à une hauteur prodigieuse, sans qu'on perde un seul moment de vue la direction du fil à l'aide duquel il s'y est élevé. Trois ou quatre savans Américains, en lui rendant toute la justice qui lui étoit due, ont cru appercevoir quelques points défectueux dans cette brillante hypothèse; mais

un Dominicain, qui se croit obligé de s'éloigner en quelque chose des opinions du Docteur Angélique, ne le combat pas avec plus d'égards & de défiance de lui-même, que ces MM. n'en ont montré en attaquant M. Franklin. Quelques-uns cependant ramassent tant de forces, & les déploient avec tant d'art, que le commun des Lecteurs a de la peine à prévoir de quel côté penchera la victoire; mais notre Auteur paroît l'emporter enfin.

J'ai cru devoir placer ce morceau le premier, à raison de son étendue & de son importance; je serai désormais plus fidèle à l'ordre des tems.

Le plus ancien des ouvrages imprimés de M. Franklin, qui fut publié à Philadelphie en 1745, nous rappelle à nos propres foyers, pour nous apprendre à nous chauffer mieux & avec plus d'économie. Il a médité de nouveau sur la même matière, & nous promet encore une nouvelle construction de cheminée.

De la physique, M. Franklin passe tout-à-coup à des réflexions politiques sur la population. Les Princes, qu'Homere appelloit les pasteurs des peuples, devroient faire leur plus sérieuse étude de cet objet, & ne sauroient en puiser la connoissance dans une source plus pure.

L'Inoculation de la petite vérole fournit la matière

des deux lettres suivantes ; mais M. Franklin se contente de marquer l'intérêt qu'il y prend , en excitant ses correspondans à la traiter d'une maniere qui réponde à son importance.

Dans le morceau qui suit , il se réduit également à présenter au public les conjectures plausibles d'un de ses amis sur la lumiere que rend l'eau de la mer dans certaines circonstances.

Mais on retrouve bientôt M. Franklin tout entier dans ses réponses au Gouverneur de la Nouvelle Angleterre , au sujet des changemens qu'on se proposoit de faire dans l'administration des Colonies de l'Amérique. On y verra, sans doute, avec plaisir une prévoyance singuliere , & une annonce quasi prophétique des événemens futurs, fondée sur la plus profonde connoissance tant des vrais rapports des intérêts de l'un & de l'autre pays , que de la disposition des esprits , qui avoit été représentée sous un faux jour au Parlement d'Angleterre.

L'espece de bonhomie avec laquelle M. Franklin débite ensuite d'excellentes leçons œconomiques, ne paroîtra peut-être pas aussi agréable ici que dans sa patrie , où ce petit sermon a fait sur les esprits de tout un peuple une impression dont il y a peu d'exemples dans l'histoire ancienne.

Retournant de-là à la physique, à l'occasion des

nouvelles expériences de quelques Chymistes sur le froid produit par l'évaporation des liqueurs , M. Franklin propose des conjectures très-ingénieuses , tendantes à établir une nouvelle théorie des conducteurs du feu ordinaire ; & il en déduit immédiatement non-seulement l'explication peu commune de quantité de faits très-communs , mais encore une bonne observation de pratique sur le remede le plus approprié à la brûlure & aux douleurs inflammatoires.

Les réflexions sur les différentes couches de terre sont d'une belle ame : celles qui suivent sur la salure originaire de la mer montrent une heureuse sagacité d'esprit ; & celles qui concernent l'utilité qu'on peut retirer des cheminées pendant l'été , sont également honneur à l'esprit & au cœur de M. Franklin.

On sera peut-être étonné de se trouver redevable d'un nouvel instrument de musique à notre Philosophe. Cet instrument ne paroît pas fait pour produire beaucoup d'effet dans un orchestre , mais on assure qu'il porte au cœur des accens si touchans qu'il semble étonnant que les virtuoses dont Paris abonde , ne lui aient pas fait jusqu'ici plus d'accueil. D'un autre côté , je crains que nos Musiciens ne soient pas contents de la façon dont il parle des compositions de la musique moderne , quoique sa critique paroisse assaisonnée d'un véritable sel attique.

P R É L I M I N A I R E. v

Dans la lettre sur la propagation du son , M. Franklin est conduit à des vues neuves par des observations fines. Dans la suivante , il proteste ingénument de son ignorance sur la cause de certaines ondulations qu'il a peut-être observées le premier , quoiqu'une infinité de gens en ayent habituellement de semblables sous leurs yeux.

Ses remarques sur la profondeur des canaux navigables , & ses petites expériences à ce sujet , peuvent servir à mettre quelques Physiciens sur la voie pour déterminer avec précision le juste point de leur excavation.

M. Franklin donne ensuite de bons avis à un ami , en l'exhortant à apprendre à nager , & raconte avec grace comment il traversa un vaste étang en nageant à voile.

Mais que dirai-je de ses quarrés & cercles magiques ? Je crains que beaucoup de personnes ne s'en amusent point du tout , & que d'autres ne s'en amusent trop.

A l'égard de sa correspondance avec M^{lle}. Stevenson , je suis persuadé que beaucoup de peres de familles desireroient un semblable Mentor à leurs filles. Sans avoir l'honneur de connoître personnellement cette *petite Philosophe* , j'ai par devers moi des preuves non équivoques des progrès qu'elle a faits sous un

si grand Maître. Mais il suffit de lire les dissertations que M. Franklin lui adresse , soit au sujet des marées remarquables dans certaines rivières , soit au sujet des moyens de se défalterer avec l'eau de la mer , soit au sujet de l'évaporation de l'eau de quelques rivières qui ne portent pas leur tribut à l'océan , comme on l'imagine communément , soit enfin sur la différence des couleurs par rapport à la chaleur , sans compter ce qu'il lui promet encore pour déterminer exactement la véritable cause des rhumes ; pour juger de l'intelligence & du goût qui lui attiroient de telles lettres.

Ce que M. Franklin a daigné m'adresser au sujet de son bain d'air , & de l'abondante transpiration des corps nuds , ne peut que faire beaucoup regretter la perte du jeune Médecin qu'il avoit engagé à entreprendre une suite d'expériences à ce sujet , qui auroient pû devenir infiniment intéressantes. Il n'est pas douteux que MM. Pringle & Huck ne fussent très en état d'y suppléer , s'ils vouloient en prendre la peine , & on seroit fondé à l'espérer de leur zèle pour le bien de l'humanité , si l'on ne connoissoit en même-tems la grandeur & l'importance de leurs occupations.

J'avoue que , dans ce que dit M. Franklin des qualités tant corporelles que spirituelles des peuples de l'Amérique , il n'y a presque rien qui n'eût déjà été dit ; mais comment , & par qui , & dans combien de

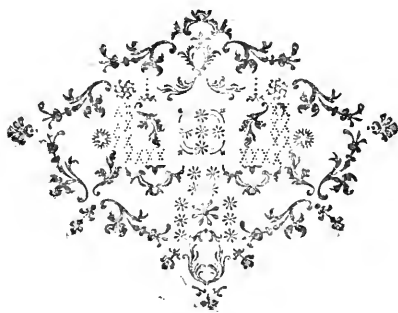
contes absurdes ce peu de faits vraiment intéressants n'étoient-ils pas en quelque sorte noyés ?

Quelques Lecteurs trouveront peut-être un peu forte la maniere dont s'exprime M. Franklin par rapport au Parlement d'Angleterre , au sujet des dissensions qui se sont élevées entre la Métropole & les Colonies ; mais il est à considérer qu'il est le Ministre accrédité de ces Colonies pour défendre leurs droits à la Cour Britannique ; & l'on a vu ici , il y a environ trois ans , dans les *Ephémérides du Citoyen* , puis dans une brochure séparée , la traduction des réponses pleines de vigueur qu'il avoit faites un jour dans le Parlement , & qui avoient été imprimées immédiatement à Londres.

Si je n'avois pas craint qu'on ne pût m'imputer d'engager quelques personnes dans un double emploi , & de grossir inutilement ce volume , j'aurois été tenté d'y insérer , 1°. ces mêmes réponses au Parlement ; 2°. un certain extrait du *London-Chronikle* , qui est écrit du ton le plus fin & le plus agréable , & dont on a déjà la traduction à la suite des *Lettres d'un Fermier de Pensylvanie* ; 3°. enfin un petit préambule exquis , fourni par notre Auteur , pour mettre à la tête du beau projet du Colonel d'Alrimple , inséré dans un des Journaux d'Agriculture de l'année dernière. On auroit eu ainsi le recueil de toutes les Œuvres connues de M. Franklin.

Mais il n'est pas tems de songer à former un corps complet des œuvres d'un auteur vivant , sain de corps & d'esprit , & travaillant journellement , peut-être avec plus d'ardeur que jamais. M. Franklin est dans son automne , & c'est la saison des fruits.

Sa Patrie le rappelle ; elle a des droits sur lui , mais ce ne sont pas des droits exclusifs ; toute la terre est la patrie du vrai Philosophe , & il y eut peut-être moins de vraie philosophie dans l'ancien portique d'Athenes , que dans le nouveau portique de Philadelphie.



T A B L E

DE CE QUI EST CONTENU DANS LA SECONDE PARTIE.

N. B. *ON a marqué d'un astérisque (*) ce qui n'est point dans l'Edition de Londres, de 1769.*

*DISCOURS PRÉLIMINAIRE du Traducteur.	Page j
Observations, conjectures & suppositions physiques & météorologiques. Par B. Franklin. Lues à la Société Royale, le 3 Juin 1756.	1
Lettre premiere du Docteur Perkins, à B. Franklin. Objection contre l'hypothese des trombes ascendantes. Les trombes paroissent toujours descendantes. De Boston, le 16 Octobre 1752.	13
Lettre deuxieme du Docteur Perkins, à B. Franklin. Suite de la même objection. De Boston, le 23 Octobre 1752.	15
Lettre premiere de B. Franklin au Docteur Perkins, à Boston. En réponse aux deux lettres précédentes. De Philadelphie, le 4 Février 1753.	22
Lettre du Docteur Mercer, à B. Franklin. Observation d'une trombe à Antigua. De New-Brunswick, le 11 Novembre 1752.	39
Lettre troisieme du Docteur Perkins, à B. Franklin. Sur les étoiles tombantes. De Boston, le 14 Mai 1753.	41
Mémoire du même Docteur Perkins. Suite de l'objection contre les trombes ascendantes.	43
Observations d'un habitant de Connecticut, sur l'écrit de M. F. concernant les Météores. Et spécialement sur les vents alisés. Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.	52
Observations en réponse aux précédentes. Par B. Franklin. Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.	56
Observations sur l'écrit concernant les Météores, envoyées à B. F. Par M. Cadwalader Colden, de la Nouvelle York.	59
Réponse aux observations précédentes. Par B. Franklin.	63
Extraits des voyages de Dampierre, au sujet des trombes.	66
Relation d'une trombe sur la côte de la Nouvelle Guinée, tirée du même Auteur.	69
<i>Seconde Partie.</i>	

Relation d'une autre trombe, tirée du même Auteur.	70
Nouvelles remarques par M. Cadwalader Colden, de la Nouvelle York.	
5 Avril 1754.	71
Lettre douzieme de B. Franklin, à P Collinson, Ecuyer, à Londres.	
Observation d'un tourbillon dans le Mariland. De Philadelphie, le	
25 Août 1755.	75
Lettre de B. Franklin, à M. Alexandre Small, à Londres. Sur la direc-	
tion des ouragans. 12 Mai 1760.	78
Description des nouveaux Chauffoirs de Pensylvanie, où l'on explique	
les principes de leur construction, leur usage & leurs avantages sur	
tous les autres moyens d'échauffer une chambre, avec des figures en	
taille douce, où toutes leurs parties sont fidelement représentées. Par	
B. Franklin.	81
Principes fondamentaux. Propriétés de l'air.	82
Propriétés du feu.	84
Différentes formes de chauffoirs.	ibid.
Balance de leurs avantages & de leurs désavantages.	85
Description de la machine.	93
Préparation du lieu.	95
Profil de la cheminée & du chauffoir en place.	96
Effet.	97
Maniere de se servir de ce chauffoir.	99
Avantages de ce chauffoir.	102
Réponses aux objections.	106
Instructions pour le maçon.	111
Avis sur l'usage.	114
* Observations du Traducteur.	116
* Extrait d'une Lettre de M. Franklin, à son Traducteur. Londres, 22	
Janvier 1773.	118
Observations sur l'accroissement de l'espece humaine, la population	
des pays, &c. Par B. Franklin. A Philadelphie, 1751.	119
* Extrait d'une Lettre du Traducteur, à M. Franklin. Sur le même	
sujet.	129
Lettre quatrieme du Docteur Perkins, à B. Franklin, à Philadelphie.	
Sur l'inoculation de la petite vérole. De Boston, le 3 Août 1752.	134
Lettre deuxieme, de B. Franklin, au Docteur Perkins, à Boston. En ré-	
pense à la précédente. De Philadelphie, le 13 Août 1752.	136

- * Extrait d'une Lettre du Traducteur , à M. Franklin. 138
- * Opinion d'un Medecin de la Faculté de Paris , sur l'inoculation de la petite vérole. ibid.
- * Approbation de cette opinion , par M. Ribalier. 152
- Extrait d'une Lettre de J. Baudoin , Ecuyer , à B. Franklin. Touchant la lumiere de l'eau de la mer. De Boston , le 12 Novembre 1753. 154
- * Extrait du Journal qui a pour titre : *London Chronicle* : c'est-à-dire , Chronique de Londres , du 6—8 Février 1766. Lettre à l'Imprimeur. 158
- * Lettre premiere de B. Franklin , à M. le Gouverneur Shirley. Sur le plan d'union des Colonies. Jeudi matin. 160
- * Lettre deuxieme à M. Shirley. Suite du même sujet. Vendredi matin. 161
- * Lettre troisieme à M. Shirley. Sur un autre plan relativement aux Colonies. De Boston , le 22 Décembre 1754. 167
- * Le moyen de s'enrichir , enseigné clairement dans la Préface d'un vieil Almanach de Pensylvanie , intitulé : *le pauvre Henri à son aise*. 171
- Lettre deuxieme de B. Franklin , au Docteur Lining , à Charles-Town , dans la Caroline Méridionale. Sur le rafraîchissement produit par l'évaporation des liqueurs. De la Nouvelle York , le 14 Avril 1757. 182
- Lettre troisieme de B. Franklin , au Docteur Lining , à Charles-Town , dans la Caroline Méridionale. Suite du même sujet , du rafraîchissement par l'évaporation. De Londres , le 17 Juin 1758. 191
- * Réflexions du Traducteur. 197
- Lettre deuxieme de B. Franklin , à M. Pringle. Sur les différentes couches de terre. De Londres , 6 Janvier 1758. 198
- * Extrait d'une Lettre de M. Franklin , au Traducteur. 199
- Lettre deuxieme de B. Franklin , à J. Baudoin , Ecuyer , à Boston , dans la Nouvelle Angleterre. Sur l'usage des cheminées , tant en été qu'en hiver. De Londres , le 2 Décembre 1758. 200
- Lettre deuxieme à M. P. Franklin , à Newport. Sur la salure de la mer. De Londres , le 7 Mai 1760. 206
- Lettre de B. Franklin , au Révérend Pere Beccaria , à Turin. Sur l'armonica. De Londres , le 13 Juillet 1762. 209
- * Réponse de l'Auteur , à quelques questions du Traducteur. De Londres , le 8 Décembre 1772. 215
- Extrait d'une Lettre de B. Franklin , à Milord Kaïms , à Edimbourg. *bij*

Sur la Musique. Le 2 Juin 1765.	216
Lettre troisieme à M. P. Franklin , à Newport , dans la Nouvelle Angleterre. Sur une Ballade.	222
* Lettre du Traducteur , à M. Franklin. Au sujet des deux Lettres précédentes.	226
* Figure de l'Armonica ouvert.	227
Lettre de B. Franklin , à M. O. Neave. Sur le véhicule des sons. Juillet 1762.	228
* Note du Traducteur.	231
Lettre troisieme de M. Franklin , au Docteur Pringle , à Londres. Sur des ondulations singulieres. De Philadelphie , premier Décembre 1762.	234
Lettre quatrieme de B. Franklin , au Chevalier Jean Pringle , Baronet. Sur la profondeur des canaux navigables. Londres (Craven-Street) 10 Mai 1768.	237
Lettre deuxieme de B. Franklin , à M. Olivier Neave. Sur l'art de nager.	241
* Lettre du Traducteur , à M. Franklin , 12 Février 1773.	246
* Extrait d'une Lettre de M. Franklin , en réponse à la précédente.	258
Lettre de Richard Jackson , Ecuyer , de Londres , à B. Franklin , Ecuyer , à Philadelphie. Sur la population.	262
Lettre treizieme de M. Franklin , à P. Collinson , Ecuyer , à Londres. Sur les quarrés magiques.	274
Lettre quatorzieme du même , au même. Cercle magique.	278
* Addition du Traducteur.	280
Lettre premiere de B. Franklin , à Miss Stevenson , à Wanstead. Sur le moyen de tirer du fruit de ses lectures. Craven-Street , 17 Mai 1760.	284
Lettre deuxieme à la même. Sur l'étude des insectes , Craven-Street , 11 Juin 1760.	286
Lettre troisieme , à la même. Sur les marées dans les rivières. Londres , 13 Septembre 1760.	288
Lettre quatrieme à la même. Sur la cause des marées dans les rivières. Craven-Street , lundi 30 mars 1761.	297
Lettre cinquieme à la même. Sur un moyen de se désaltérer avec de l'eau de mer. Craven-Street. 10 Août 1761.	299
Lettre sixieme à la même. Petite explication de l'expérience de Leyde.	

DES ARTICLES:

xiiij

Londres ; 22 Mars 1762.	301
Lettre septieme à la même. Modération dans la controverse. Craven-Street, Samedi au soir.	302
Lettre huitieme à la même, à Wanstead. Des rivières dont l'eau s'évapore avant d'arriver à la mer. Expériences sur la chaleur. Utilité qu'on en peut tirer. 20 Septembre 1761.	304
* Extraits de Lettres de M. Franklin, au Traducteur. Sur le libre usage de l'air. Londres, 28 Juillet 1768.	310
10 Mars 1773.	311
4 Mai 1773.	312
* Extraits de Lettres de M. Franklin, au Traducteur. Au sujet d'un remède spécifique du cancer. Londres, 27 Mars 1773. — 23 Avril 1773.	313
* Extraits de Lettres de M. Franklin, au Traducteur. Sur les Trembleurs. Londres, 30 Août 1769. — 7 Février 1770.	314
* Extrait d'une Lettre du Docteur Rush, au Traducteur.	315
* Extrait d'une Lettre de M. Franklin, au Traducteur. Sur les dissensions entre les Anglois d'Europe & d'Amérique. Londres, 2 Octobre 1770.	317

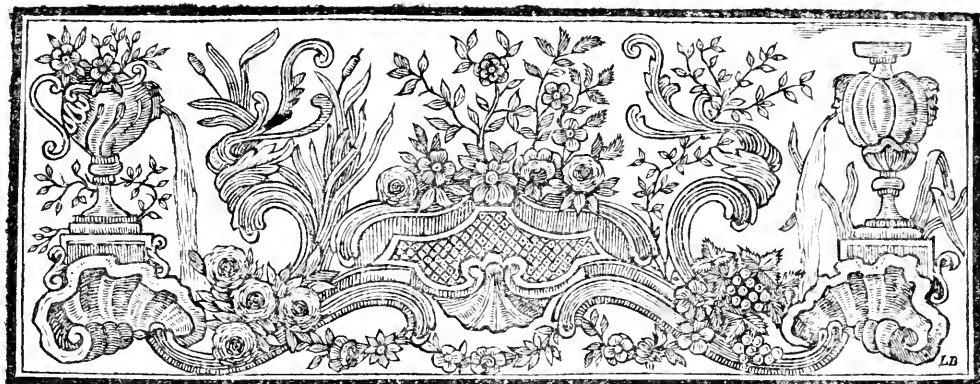
Fin de la Table de la Seconde Partie.

F A U T E S A C O R R I G E R

Dans la Seconde Partie.

- P**AGE 4, ligne 4, reçoivent, *lisez* exhalent.
P. 11, l. 17, une, *lisez* un.
P. 13, l. 10, l'eau : *effacez* les deux points.
P. 26, l. 3, tube, *lisez* tonneau.
P. 29, l. 19, tube, *lisez* tonneau.
— l. 20, tube, *lisez* tonneau.
P. 35, l. 18, de lumiere, *lisez* d'éclairs.
P. 45, l. 30, même (*ajoutez* une virgule.
— ligne 31, suffisante (*ajoutez* une virgule
P. 52, l. 7, l'air, *lisez* le sel.
P. 58, l. 11, que d'imaginer, *lisez* d'imaginer que.
P. 76, l. 17, rester en leur, *lisez* & qu'il restoit en son.
P. 79, l. 13, 9, *lisez* 11.
P. 80, l. 10, de derriere, *lisez* d'auprès de.
— l. 20, nord-ouest au sud-est, *lisez* nord-est au sud-ouest.
P. 81, note, l. pénultieme, on, *lisez* ou.
P. 82, l. 9, naciennes, *lisez* anciennes.
P. 93, l. 20, (fig. 9,) *lisez* (Pl. V, fig. 9).
P. 94, l. 11, comble, *lisez* front.
P. 96, l. 3, cloison, *lisez* clôture.
— ligne 17, dans, *lisez* de.
— ligne 27, cloison, *lisez* clôture.
P. 97, l. 27, cloison, *lisez* clôture.
P. 100, l. 5, trappe, *lisez* soupape.
— ligne 6, blanc, *lisez* forgé.
P. 105, l. 1, d'un poële ouvert, *lisez* de ce chauffoir.
P. 109, l. 25, *effacez* en entrant.
P. 147, l. 24, des, *lisez* les.
P. 159, l. 6, ils, *lisez* il.
P. 161, l. 12, d'usage, *lisez* bon.
P. 181, titre, II, *lisez* III.
P. 182, titre, premiere, *lisez* deuxieme.
P. 183, l. 15, s'évavorant, *lisez* s'évaporant.
P. 193, titre, deuxieme, *lisez* troisieme.

- P. 199, l. 20, 800, *lisez* 80.
P. 200, titre, Lettre, *ajoutez* deuxieme.
P. 272, l. 9, l'indultie, *lisez* l'industrie.
P. 279, l. 4, concentriques, *lisez* excentriques.
P. 280 l. 5, les, *lisez* ses.
P. 282, l. 6, *effacez* de.
P. 290, l. 15, I, *lisez* III.
P. 291, l. 6, *effacez* G.



Œ U V R E S
D E
M. F R A N K L I N.

OBSERVATIONS,
CONJECTURES ET SUPPOSITIONS
PHYSIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES,
Par B. F R A N K L I N.

Lues à la Société Royale, le 3 Juin 1756.

LES particules d'air sont tenues à une certaine distance l'une de l'autre par leur répulsion mutuelle.

Trois de ces particules se repoussant mutuellement & également doivent former un triangle équilatéral.

Toutes les particules d'air gravitent vers la terre, cette gravitation les comprime & raccourcit les côtés des triangles ,

Seconde Partie.

A

autrement leur répulsion mutuelle les forceroit à s'écarter davantage.

Pour que des particules de toute autre matiere , dénuées de cette force répulsive , soient soutenues en l'air , il faut qu'elles adherent aux particules d'air qui leur servent de soutien ; car dans les vides , il n'y a rien sur quoi elles puissent reposer.

L'air & l'eau s'attirent réciproquement. Il résulte delà que l'eau se dissout dans l'air , comme le sel dans l'eau.

La division d'une matiere n'en altere pas la gravité spécifique , quoiqu'elle en accroisse la superficie. Seize balles de plomb d'une once chacune pesent autant dans l'eau , qu'une balle de plomb d'une livre , qui a moins de superficie.

Si donc le sel est soutenu dans l'eau , ce n'est pas parce que sa superficie est augmentée.

Une masse de sel , quoiqu'on la laisse en repos au fond d'un vase plein d'eau , s'y dissout , & ses parties se meuvent en tous sens jusqu'à ce qu'elles soient répandues également dans l'eau ; il y a donc une attraction mutuelle entre l'eau & le sel. Chaque particule d'eau prend autant de sel qu'elle peut s'en attacher ; si on en ajoute davantage , il se précipite , & ne reste point suspendu.

L'eau se dissout de la même maniere dans l'air , chaque particule d'air se chargeant d'une ou de plusieurs particules d'eau. Lorsqu'il s'y en joint une quantité excédente , elle se précipite en pluie.

Mais comme il n'y a pas la même contiguité entre les particules d'air qu'entre les particules d'eau , la dissolution de l'eau dans l'air ne se fait point sans quelque mouvement de l'air qui lui fait présenter de nouvelles particules sèches.

La partie d'un fluide qui tient plus de matiere en dissolution en communique aux autres parties qui en ont moins. Ainsi de l'eau salée venant à toucher de l'eau fraîche , lui communique de

sa salure , jusqu'à ce que tout soit égal entr'elles , ce qui arrivera plus promptement pour peu qu'il y ait de mouvement dans l'eau.

La terre même se dissout , ou se mêle avec l'air. Un coup de pied de cheval par terre dans un chemin chaud & poudreux , fait élever un nuage de poussiere qui , s'il fait un peu de vent , se répand dans tous les sens jusqu'à former presque le volume d'une maison ordinaire. Ce n'est pas le mouvement mécanique communiqué par le sabot du cheval aux particules de poussiere qui les fait voler si au loin , ce n'est pas non plus le vent qui les étale si au large ; mais l'air proche de la terre , étant plus échauffé par la poussiere chaude qui vient à le frapper , se raréfie & s'élève , & en s'élevant il se mêle avec l'air plus froid & lui communique de sa poussiere , qui se répand tellement par la même voie qu'elle devient tout à fait invisible. Une grande quantité de poussiere est ainsi enlevée dans des saisons sèches : les pluies en nettoient l'air & la rabattent avec elles. Car l'eau attirant plus fortement la poussiere , elle quitte l'air , pour adhérer à l'eau.

L'air éprouvant par différentes causes & en différentes circonstances des changemens continuels dans les degrés de sa chaleur , & conséquemment de pareils changemens dans sa pesanteur spécifique , doit donc être dans un mouvement continu.

Une petite quantité de feu qui se mêle à l'eau (ou un degré de chaleur qui la pénètre) affoiblit tellement la cohésion de ses particules , que celles qui sont à la surface s'en détachent aisément , & adherent aux particules d'air.

Il faut un plus grand degré de chaleur pour rompre la cohésion entre l'eau & l'air.

De l'air modérément échauffé , peut soutenir une plus grande quantité d'eau invisible que de l'air froid ; car ces particules étant plus écartées les unes des autres par la chaleur , ont par là plus de facilité à empêcher les particules d'eau qui leur sont atta-

chées de se réunir en des masses capables d'arrêter la lumière ; de la réfléchir , ou de la réfracter.

Voilà pourquoi , lorsque nous respirons dans un air chaud ; quoiqu'il puisse se faire que nos poumons reçoivent la même quantité d'humidité qu'en respirant dans un air froid , cette humidité n'y est pourtant pas aussi visible.

L'eau étant extrêmement échauffée , c'est-à-dire au degré de l'ébullition , ses particules en se détachant se repoussent tellement les unes les autres , qu'elles occupent un bien plus vaste espace qu'auparavant , & se soutiennent par cette répulsion , en chassant l'air de l'espace qu'elles occupent. Ce degré de chaleur venant à diminuer , elles recommencent à s'attirer mutuellement , & n'ayant point de particules d'air interposées pour les supporter par leur adhérence & les tenir écartées , elles retombent aussitôt , se réunissent & redeviennent de l'eau.

L'eau répandue communément dans notre atmosphère n'y reçoit jamais ni du soleil , ni d'ailleurs , un degré de chaleur comparable à celui de l'eau bouillante ; elle n'y est donc pas soutenue par sa chaleur , mais par son adhérence à l'air.

Lorsqu'il y a de l'eau en dissolution , & adhérente à l'air , cet air n'est pas disposé à s'imbiber d'huile à cause de la répulsion mutuelle de l'eau & de l'huile.

Voilà pourquoi les huiles froides s'évaporent très-lentement ; l'air tenant ordinairement une quantité d'eau en dissolution.

Lorsque l'huile est extrêmement échauffée , l'air qui avoisine sa surface en reçoit une extrême chaleur , & l'eau le quittant alors , il attire & pompe l'huile , parce qu'il se trouve en état d'y adhérer. De là vient la prompte évaporation de l'huile fortement échauffée.

L'huile étant en dissolution dans l'air , les particules auxquelles elle adhère ne sçauroient se charger d'eau.

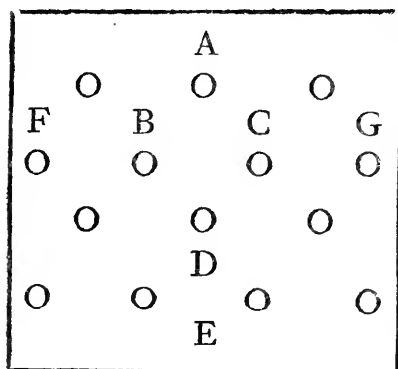
De là vient la qualité suffoquante de l'air imprégné de graisses

brûlées, comme de mouchures de chandelle, & d'autres choses semblables. Les poûmons ont besoin de se décharger & d'expulser à tous momens une certaine quantité d'humidité ; l'air qui a été respiré plusieurs fois en est déjà surchargé & partant incapable d'en recevoir davantage ; ainsi l'objet n'est pas rempli. L'air graisseux ne peut pas même y toucher, & c'est une double raison de suffocation, faute de décharge.

L'air peut attirer & soutenir plusieurs autres substances.

Une particule d'air chargée d'eau, ou de quelqu'autre matiere adhérente, devient plus pesante qu'elle n'étoit auparavant, & tend à descendre.

L'atmosphère étant supposée en repos, une particule que son poids fait descendre doit agir sur les particules entre lesquelles elle passe, ou qu'elle rencontre sur sa route, avec une force capable de surmonter jusqu'à un certain point leur répulsion mutuelle, & de les chasser l'une sur l'autre.



Ainsi supposant que les particules A, B, C, D, & les autres qui les avoisinent, soient à la distance qui résulte naturellement de leur répulsion mutuelle limitée par leur pesanteur commune ; pour que A descende vers E, il faut qu'il passe entre B & C ; en y passant il se trouve plus proche qu'il ne l'étoit de B & de C, & il faut

ou qu'il les fasse reculer vers F & G, malgré leur répulsion mutuelle, ou qu'il passe au travers avec une force supérieure à sa propre répulsion respective. Alors il s'approche de D, & pour l'obliger à lui faire place, il faut qu'il agisse sur lui avec une force capable de surmonter sa répulsion à l'égard des deux particules

prochainement inférieures par lesquelles il est maintenu dans sa situation présente.

Chaque particule d'air peut donc supporter un fardeau quelconque s'il est inférieur à la force de ces répulsions.

Voilà comment sont soutenus les brouillards , les vapeurs , les nuages.

Un air fort chaud , & clair , quoique chargé d'une fort grande quantité d'humidité , devient trouble & nébuleux lorsqu'il s'y mêle un air plus froid ; & réciproquement un air trouble & nébuleux s'éclaircit lorsqu'il s'échauffe.

Ainsi le soleil en se levant dissipe par ses rayons les brouillards du matin ; & on voit les nuages disparaître à l'aspect d'un beau soleil.

Mais le froid condense & rend visibles les vapeurs ; un pot , ou un flacon de verre rempli d'eau froide , condense l'humidité d'un air chaud & clair qui s'attache à ses parois , où elle forme une rosée visible , dont les gouttes se réunissant coulent en petits filers.

Le soleil échauffe l'air de notre atmosphère près de la surface de la terre plus que partout ailleurs , parce que , outre les rayons directs , il y en a beaucoup de réfléchis. De plus , la terre étant elle-même échauffée , communique de sa chaleur à l'air du voisinage.

Les régions plus élevées n'ayant que les rayons directs du soleil qui les traversent , sont plus froides par comparaison. De-là cet air froid sur les sommets des montagnes , & de la neige sur quelques-unes pendant toute l'année , même dans la zone torride. De-là aussi de la grêle en été.

Si l'atmosphère avoit dans toute son étendue , du haut en bas , toujours la même température par rapport au chaud & au froid , l'air supérieur seroit toujours plus rarefié que l'inférieur ,

parce qu'il souffriroit moins de pression ; il seroit conséquemment plus léger, & ainsi il conserveroit toujours sa position.

Mais il peut se faire que l'air supérieur soit plus condensé par le froid que l'inférieur par la pression, ou que celui-ci soit plus dilaté par la chaleur que l'autre par le manque de pression. En ce cas l'air supérieur se trouve le plus pesant, & l'inférieur le plus léger.

L'air de la région inférieure, étant échauffé & rarefié, soulève & soutient pendant quelque tems l'air supérieur plus froid & plus pesant, & continue à le soutenir tant que l'équilibre se maintient. Ainsi l'eau est soutenue dans un tube de verre ouvert & renversé, tant que l'équilibre est maintenu par la pression égale que l'air exerce de bas en haut ; mais l'équilibre n'est pas plutôt rompu de telle maniere que ce soit, que l'eau descend, entraînée par son poids, & que l'air monte pour prendre sa place.

Si, par quelque cause que ce soit, l'air pesant & froid qui est élevé au-dessus d'une contrée échauffée, vient à être inégalement soutenu, ou à peser inégalement, la partie la plus pesante descend la première, & le reste la suit avec impétuosité. Delà ces grands coups de vent après les chaleurs, & ces ouragans dans les climats chauds. Delà aussi le froid de ces grands vents & de ces ouragans, quoique dans des climats & des saisons chaudes, parce que cet air vient de plus haut.

Lorsque l'air froid descendant d'en haut pénètre notre région chaude qui est remplie de particules d'eau, il les condense, les rend visibles, & en forme un nuage épais & sombre qui ombrage quelquefois tout-à-coup une très-vaste étendue ; quelquefois étant apperçu de loin, on le voit d'abord très-petit, & qui prend de l'accroissement par degrés ; la bordure, ou la surface froide du nuage condensant les vapeurs qu'il rencontre, elles forment de moindres nuages, qui se joignent à sa masse & la grossissent ; il descend ainsi avec le vent, & sa pesanteur acquise l'approche en-

core de la terre, il s'épaissit de plus en plus par de nouvelles recrues d'eau, & décharge d'épouvantables ondées.

De petits nuages noirs se montrant ainsi au milieu d'un ciel pur dans des climats chauds, annoncent des tempêtes, & font des avertissemens pour les marins de plier leurs voiles.

La terre tournant sur son axe en 24 heures, les parties adjacentes à l'équateur doivent parcourir environ 15 milles (*) par minute; dans les latitudes nord & sud ce mouvement diminue par degrés, jusqu'aux pôles, où il est tout à fait nul.

Pour qu'il régnât un calme général sur la surface du globe, il faudroit que le mouvement de l'air dans toutes les régions fût exactement proportionné à celui des terres, ou des mers qu'il enveloppe.

Celui qui voyage par mer, ou par terre, prend insensiblement le même degré de mouvement que le vaisseau, ou la voiture qui le porte. Si le vaisseau frappe le rivage, ou si la voiture est arrêtée tout à coup, le mouvement continuant dans l'homme, il est jetté en avant. Si un homme vouloit sauter de terre dans un vaisseau voguant légèrement, il se trouveroit jetté en arrière (ou vers la poupe) n'ayant pu encore participer au mouvement du vaisseau. Un voyageur soit par terre soit par mer, acquiert successivement plus de mouvement, à mesure qu'il s'avance vers l'équateur, ou en perd à mesure qu'il s'en éloigne.

Mais si un homme étoit enlevé tout-à-coup de la latitude de 40 degrés, où le mouvement de la surface de la terre est d'environ douze milles (4 lieues) par minutes, & qu'il se trouvât immédiatement sous la ligne équinoxiale, sans rien changer à son allure, ses talons chanceroient, comme si on lui avoit donné le croc-en-jambe, & il tomberoit à l'ouest. S'il étoit enlevé de la ligne équinoxiale & posé à 40 degrés de latitude, il tomberoit à l'est.

(*) A ce compte, il y a 60 milles au degré de longitude dans ces régions.

Sous l'équateur & entre les tropiques, l'air constamment échauffé & rarefié par le soleil tend à s'élever. Sa place est remplie par l'air des latitudes nord & sud, qui arrivant de régions où le mouvement de la terre & de l'air est moins rapide, & n'acquérant pas tout-à-coup la vitesse du mouvement de la terre équinoxiale, se fait sentir comme un vent d'est soufflant vers l'ouest, parce que la terre tourne de l'ouest à l'est & glisse sous l'air.

Ainsi lorsque nous galopons dans un tems calme, il semble que nous ayons un vent contraire ; & lors même que nous galopons dans la direction du vent, mais avec plus de vitesse, il nous semble encore avoir un petit vent contre nous.

L'air qui est rarefié entre les tropiques, & qui s'élève, passe nécessairement dans les régions supérieures du nord & du sud. Avant que de s'élever, il avoit acquis le plus grand mouvement que la rotation de la terre pût lui imprimer. Il conserve une partie de ce mouvement, & descendant à de plus hautes latitudes où le mouvement de la terre est moins rapide, il se fait sentir comme un vent d'ouest, mais tirant du côté de l'équateur, pour remplir le vide occasionné par le reflux de l'air des régions inférieures vers ce côté-là.

Voilà pourquoi nos vents froids sont ordinairement des vents de nord-ouest, ainsi que nos ouragans froids de l'été. Dans les chaleurs étouffantes, l'air, sans être nébuleux, a une sorte de brume grisâtre, qui fait paroître les objets à une certaine distance, ternes & peu distincts. Cette brume est occasionnée par la grande quantité de molécules d'eau répandues assez également dans l'air. Lorsque le vent froid venant à souffler dessus, les condense en nuages & les fait tomber en pluie, l'air en devient plus pur & plus clair ; voilà pourquoi après des orages, les objets éloignés paroissent plus distincts, & les contours des figures mieux terminés.

Des vents extrêmement froids gèlent la surface de la terre ; en lui enlevant son feu. Des vents chauds soufflant ensuite sur cette surface gelée, en font refroidis. Si cette surface gelée pouvoit être tournée en dessous , & une surface intérieure plus chaude retournée en dessus , ces vents chauds n'en seroient pas si rafraîchis.

La surface de la terre est aussi quelquefois fort échauffée par le soleil , & cette surface échauffée restant toujours la même , échauffe l'air qui passe par dessus.

Les mers, les lacs, & les grands amas d'eau , agités par les vents, changent continuellement de surface; en hiver la surface froide est recouverte par le roulement des vagues, & une plus chaude est ramenée par dessus; en été la surface chaude est rejetée en dessous, & une plus fraîche vient la recouvrir. De-là cette température plus égale de l'eau de la mer & de l'air qui s'en imbibe. De-là vient encore qu'en hiver les vents de mer semblent chauds, & les vents de terre froids ; & en été tout au contraire.

Par cette raison les lacs que nous avons (*) au nord-ouest, n'étant pas si glacés, ni si susceptibles de gelée que la terre, modèrent le froid de nos vents d'hiver, bien loin de l'augmenter.

L'air de dessus la mer étant plus chaud, & par conséquent plus léger en hiver que celui de dessus des terres glacées, semble être une seconde cause de nos vents nord-ouest ordinaires, qui soufflent à angles droits de nos côtes de l'Amérique Septentrionale sur la mer; parce que l'air de la mer chaud & léger s'élevant, l'air de la terre pesant & froid court le remplacer.

Des fluides pesants qui descendent, forment souvent des tournants, ou tourbillons, comme cela se voit dans un entonnoir, où l'eau acquiert un mouvement circulaire, en s'éloignant de

(*) *En Pensylvanie.*

toutes parts du centre, & laissant au milieu un vuide plus grand par le haut, & diminuant vers le bas, comme un porte-voix ayant sa principale ouverture tournée vers le haut.

L'air qui descend ou qui monte, peut former des tournants, ou tourbillons tout semblables, les parties de l'air acquérant un mouvement circulaire, & s'éloignant du milieu du cercle par une force centrifuge & y laissant un vuide; si l'air descend, le vuide est plus grand par le haut, & va en diminuant vers le bas. Si au contraire l'air monte, le vuide est plus grand par le bas, comme un porte-voix ayant sa plus large ouverture contre terre.

En même-tems que l'air descend avec violence en quelques endroits, il peut s'élever avec la même violence en d'autres, & former ainsi tout à la fois deux tourbillons de différentes especes.

L'air, dans son mouvement de tournoyement, s'éloignant en tout sens du centre, ou de l'axe de la trompette, y laisse un vuide qui ne sauroit être rempli par les côtés, parceque l'air tournoyant forme comme une arceau qui en empêche; il faut donc qu'il y soit précipité par les extrémités béantes.

La plus grande pression de dehors en dedans doit être à l'ouverture inférieure, où se trouve le plus grand poids de l'atmosphère environnante. L'air qui y pénètre y monte rapidement, & enleve avec lui de la poussière, des feuilles, & même des corps plus grossiers, qui se trouvent en son chemin, lorsque le tourbillon, ou trombe passe sur la terre.

S'il passe sur l'eau, le poids de l'atmosphère environnante pousse l'eau dans sa cavité, ou une partie se joint successivement à l'air environnant, & augmentant son poids, & participant à son mouvement accéléré, elle s'éloigne de plus en plus du centre, ou de l'axe de la trompe, à mesure que la pression diminue. A la fin, à force d'élargir la trompe, l'eau se brise en menues parcelles assez adhérentes à l'air pour en être soutenues, & paroît comme un nuage obscur au sommet de la trompe.

Ainsi ces tournoyements d'air peuvent former des tourbillons sur terre , & des trombes en maniere de jets d'eau sur mer. Une masse d'eau ainsi élevée peut se laisser retomber subitement , lorsque le mouvement , &c , n'a pas la force de la soutenir , ou que l'arceau circulaire venant à se briser l'abandonne à elle-même en l'air. Si elle tombe en mer , il n'en arrive aucun mal , à moins qu'un malheureux vaisseau ne se rencontre directement au-dessous ; mais si dans le mouvement progressif du tourbillon , il s'est avancé de la mer sur la terre & qu'il y creve , il en résulte un torrent subit , violent & désastreux.



L E T T R E P R E M I E R E.

Du Docteur P E R K I N S ,

A B. F R A N K L I N.

De Boston , le 16 Octobre 1752 (*).

MONSIEUR,

» U N ou deux mots de votre dernière lettre me font juger que
» vous ne demandez pas mieux que d'être critiqué , & m'autori-
» sent à vous marquer ce que j'ai de la peine à concevoir dans vos
» écrits ; ce qui se réduit à l'article des trombes. Je doute fort que
» l'eau : soit en masse , soit même divisée en gouttes , s'élève jamais
» dans la région des nuages en forme de tourbillon ; en un mot ,
» qu'il y ait réellement ce que j'appelle une trombe directe. Je
» n'ai aucun doute sur les dragons de vents , ou tourbillons tant
» directs que renversés ; je suis content des descriptions que vous
» en faites , & des raisons que vous en apportez. Je suis égale-
» ment convaincu qu'ils ont beaucoup de force , & qu'ils empor-
» tent souvent des masses considérables. Mais je n'ai encore vu
» aucune relation historique qui paroisse assez exacte pour lever
» tous mes scrupules sur cet enlèvement de l'eau.

» On m'a bien certifié qu'on avoit souvent vu des trombes des-
» cendantes (telles que je les crois toutes) , dans les calmes qui
» surviennent entre les vents alisés de terre ou de mer sur les cô-
» tes d'Afrique. Je conçois aisément que ces vents contraires , ou
» divergents , peuvent les occasionner par une espèce de succion ,
» en faisant une brèche dans un grand nuage. Mais j'imagine
» qu'ils ont en même tems une tendance à empêcher toutes trom-
» bes directes , ou ascendantes , parce qu'ils emportent la partie

(*) Lue à la Société Royale , le 3 Juin 1756.

» inférieure de l'atmosphère aussitôt qu'elle commence à se raréfier ; & cependant les trombes sont fréquentes dans ces régions-là , ce qui m'affermirait dans l'opinion que toutes sont descendantes.

» Mais quoiqu'il en soit de cette conjecture , je ne puis concevoir que dans les circonstances où se trouve le globe terrestre , la raréfaction & la condensation de notre atmosphère puisse produire une force capable d'élever l'eau en grandes masses dans la région des nuages. Mais en l'y supposant élevée , elle seroit trop pesante pour continuer à monter à une hauteur considérable , à moins que d'être divisée en petites gouttes ; & alors même sa force centrifuge provenant de sa manière de s'élever , la rejetteroit hors du cercle , & la feroit retomber éparpillée en forme de pluie.

» Mais je n'ai pas besoin de m'étendre beaucoup sur ces matières vis-à-vis de vous ; j'ai proposé mes objections , & comme je ne cherche que la vérité , je serai fort aise de recevoir des instructions. J'ai vu bien peu de relations de ces tourbillons de vents , ou revolvins , & peut-être moins encore de trombes ; & les relations de celles-ci spécialement étoient trop chétives & trop misérables pour pouvoir faire aucun fond dessus. Si vous connoissez quelques observations plus précises dans ce genre , j'espère que vous voudrez bien m'en faire part ; & me faire apercevoir en même-tems si je me trompe dans mes idées.

» Je n'ai rien de plus à vous objecter sur aucune autre partie de vos suppositions ; & quant à ce qui concerne les vents alisés , je ne crois pas que personne y puisse rien opposer.

» Je suis , &c.

» *P. S.* Les figures insérées dans les Transactions Philosophiques indiquent par plusieurs circonstances que toutes les trombes descendoient , quoiqu'il paroisse que les auteurs des relations ont cru qu'elles enlevoient l'eau.

L E T T R E I I.

Du Docteur PERKINS,

A B. FRANKLIN.

De Boston, le 23 Octobre 1752 (*).

MONSIEUR,

» J'AI renfermé dans cette lettre tout ce que j'ai à dire sur
» cette matiere (des trombes). Elle s'est trouvée plus longue que
» je ne m'attendois, ce qui m'a obligé d'y mettre une enveloppe.
» J'avoue que cela à l'air d'une dispute, mais c'est absolument
» contre mon intention. L'amitié & l'estime la plus sincere sont
» mes seuls motifs, & je suis persuadé que mes intentions ne vous
» sont point suspectes. Il faut cependant avouer que je ne puis
» dire exactement pour combien y est entrée l'espérance de m'in-
» truire de plus en plus, en vous exposant sans réserve sur quoi
» je fonde mon opinion, qui ne mérite véritablement que ce
» nom, puisque je ne suis pas moi-même trop prévenu en faveur
» de la validité de mes raisons. Il ne m'a pas été possible de m'é-
» carter le moins du monde de votre sentiment sur tous les autres
» points de votre hypothese; & dans celui-ci même, je suis tout
» disposé à me laisser convaincre, & ce fera moi qui gagnerai à
» être instruit. Si je suis bien fondé, vous le reconnoîtrez aisé-
» ment, sans vous ajouter rien de plus. Tout ce qu'on dit de trop
» sur un sujet de pure spéculation est autant de dérobé aux scien-
» ces pratiques. Peut-être me suis-je trop complu dans ces no-

(*) Lue à la Société Royale, le 24 Juin 1756.

» tions arides. Néanmoins vous verrez par cette lettre qu'il ne
 » me paroîtroit pas raisonnable de vous donner plus de peine à
 » ce sujet que votre loisir & votre inclination ne le comporteront.

» Je suis, &c.

» DEPUIS ma dernière lettre, j'ai considéré que puisque j'avois
 » commencé à déduire les raisons qui m'empêchoient de croire
 » que l'eau monte dans les trombes, vous ne seriez pas fâché
 » d'entendre tout ce que j'ai à dire sur cela, & de savoir sur quoi
 » je me fonde.

» Ce qui m'a donné occasion de penser que toutes les trombes des-
 » cendent, c'est que j'ai trouvé la chose bien constatée par rapport
 » à quelques-unes; c'est qu'il m'a paru difficile de concevoir qu'un
 » corps aussi pesant que l'eau, pût être élevé par aucune force à
 » nous connue qui soit suffisante pour cela; & c'est principalement
 » l'inspection des dessins de trombes que M. Stuart nous a donnés
 » dans les Transactions Philosophiques. Quelques observations
 » sur ces figures feront la principale force de mes objections.

» Monsieur Stuart nous a donné les figures d'un grand nom-
 » bre de trombes qu'il a observées dans la Méditerranée; toutes
 » avec quelques particularités qui viennent à l'appui de mon opi-
 » nion, si elles sont bien représentées.

» Je conçois que la grande éclabouffure dans l'eau où la
 » trombe descend, dont parlent toutes les relations, & qui se
 » voit dans toutes les figures, est occasionnée par les grosses &
 » larges gouttes qui descendent en cet endroit.

» A la place de cette éclabouffure s'élève une sorte de buisson,
 » au centre duquel la trombe descend. Je pense que ce buisson
 » est formé par une flaquée d'eau provenante de la force de ces
 » gouttes, qui sont d'une largeur énorme, & tombent avec une
 » force extraordinaire, à l'aide d'un torrent d'air qui descendant

» du

» du nuage avec elles, les fait jaillir de plus haut, & qui étare
 » repouffé par la surface de l'eau, rebondit & se disperse; son
 » rejaillissement faisant élever la flaquée d'eau plus haut qu'elle
 » n'auroit fait sans cela, & sa dispersion faisant paroître la tête
 » du buisson comme penchée en-dehors; c'est-à-dire, que le
 » nuage de cette flaquée est forcé d'abandonner le tronc de la
 » trombe, & retombe en arriere.

» La même chose arrive au buisson, lorsqu'il n'y a aucune ap-
 »arence de trombe qui y aboutisse; & il s'affaisse dans son mi-
 » lieu, lorsque la trombe est prête d'y arriver. J'imagine que cela
 » provient d'une multitude de gouttes de la trombe, qui y tom-
 » bent conjointement avec le vent dont j'ai parlé, & rabattent
 » en descendant la flaquée d'eau qui s'élevoit du centre.

» Cette circonstance de la courbure du sommet du buisson en-
 » dehors ne paroît pas s'accorder avec ce que j'appelle un tour-
 » billon direct, mais elle s'accorde à merveille avec un tourbillon
 » renversé; car un tourbillon direct balayeroit l'intérieur du buif-
 » son, si toutefois dans ce cas il y avoit quelque apparence de
 » buisson.

» Quant au pilier d'eau, comme on l'appelle par rapport à sa
 » forme, je suppose que ce n'est que le bout de la trombe plongé
 » dans le buisson, un peu obscurci par la surface du nuage, & qui
 » est peut-être enflé à l'œil fort au-delà de sa véritable grosseur
 » par une réfraction dans le buisson, réfraction qui peut encore
 » occasionner cette apparence de séparation entre la partie qui
 » plonge dans le buisson & celle d'au-dessus. La partie engagée
 » dans le buisson est cylindrique aussi-bien que celle d'au-dessus,
 » c'est-à-dire, que son épaisseur est la même depuis le haut du
 » buisson jusqu'à la surface de l'eau. Dans le cas d'un tourbillon,
 » au lieu de cette figure, ce devoit être celle d'une pyramide

» Une autre chose remarquable, c'est la courbure de quel-
 » ques trombes. La chose est aisée à concevoir, dans la supposi-

» tion de gouttes fines qui descendent poussées par différents
 » vents , au moins jusqu'à ce que le nuage s'épaississe au point de
 » descendre , pour ainsi dire , comme un ruisseau. Mais dans la
 » supposition que l'eau monte , j'ai beaucoup plus de peine à con-
 » cevoir qu'elle soit enlevée d'un bout à l'autre , & préservée
 » de tomber , ou au moins de dégoutter en dessous dans la par-
 » tie inclinée ; & quand même l'eau seroit emportée dans le
 » nuage avec assez de vitesse & de force pour prévenir cet effet ,
 » en avançant par sa disposition naturelle dans la direction ac-
 » tuelle , elle redresseroit immédiatement la courbe , en relevant
 » très-rapidement son coude , jusqu'à ce qu'elle se perdît dans le
 » nuage.

» Je vois un nuage au-dessus de toutes les figures de M.
 » Stuart. Je suppose que le nuage a précédé , & que la trombe
 » a suivi. Je n'ai pas de connoissance qu'il en soit ainsi de toutes
 » les trombes , mais je le présume. Or , si l'eau étoit enlevée par
 » des tourbillons , je compte qu'on verroit des trombes dans un
 » beau tems , & non pas dans un tems nébuleux , comme cela
 » s'observe à l'égard des tourbillons ; ils se montrent dans le beau
 » tems , & non point à l'ombre d'un nuage , ni pendant la nuit ;
 » parce que l'ombre refroidit l'air. Mais au contraire les vents
 » violens descendent souvent , soit du sein des nuages , en bouf-
 » fées furieuses qui occupent peu d'espace , soit des régions su-
 » périeures , en ouragans fort étendus , &c.

» Une autre chose à remarquer , c'est que la trombe paroît ve-
 » nir du nuage. Il m'est impossible de rendre raison de ce fait ,
 » en supposant la trombe directe ; mais rien n'est plus aisé à ex-
 » pliquer si elle descend réellement. Je présume que le nuage
 » commence , avant toutes choses , à distiller des gouttes dans
 » cette espece de tache , ou de trou que l'on apperçoit , & lorsque
 » ce courant de gouttes s'accroît au point de forcer le vent &
 » la vapeur à descendre , la trombe devient opaque dans toute

» cette étendue. Je présume qu'aucun nuage ne forme des trombes, à moins qu'il ne soit très-ferré & condensé en une sorte de tache particulière, qui est apparemment plus froide, & qui lui donne ainsi une détermination en embas, capable de lui ouvrir un passage à travers de l'atmosphère d'au-dessous.

» Si les trombes montoient, ce seroit sans doute pour enlever l'air chaud & rarefié d'une couche inférieure, & pour rabattre tout celui qui se trouve plus froid dans la couche supérieure. S'il en étoit ainsi, elles devroient l'emporter au travers du nuage qu'elles pénètrent, (car j'imagine qu'il doit être froid & condensé) & peut-être fort avant dans la région supérieure, en produisant un spectacle admirable à observer à une distance convenable par l'élévation rapide d'une masse de vapeurs au-dessus de la région des nuages. Mais puisque cela n'a jamais été observé en aucun tems, peut-on supposer que cela ait jamais eu lieu ?

» Jamais aucun homme de mer n'a pu me dire qu'aucun vent souffle vers une trombe plutôt que de tout autre côté, mais il souffle vers un tourbillon d'une très-grande distance à la ronde.

» Je compte qu'il n'y a point d'exemple que l'on ait trouvé l'eau d'une trombe salée, lorsqu'il lui est arrivé de croiser quelques vaisseaux en mer. Je compte aussi qu'il n'y a jamais eu de pluie salée. Cela pourroit répandre beaucoup de jour sur la question.

» Je suppose que c'est d'après quelques effets malheureux de ces redoutables productions de la nature que les marins appréhendent généralement qu'elles ne viennent fondre sur leur tillac, lorsqu'il leur arrive de les croiser dans leur route.

» J'imagine que les trombes dans les saisons froides, comme celle de Gordon aux Dunes, prouvent leur descente.

» Voici quelques questions que j'aurois à proposer.

» S'il n'y a pas toujours eu d'abord plus ou moins de nuages ;
 » lorsqu'il paroît une trombe ?

» Si ce n'est pas , généralement parlant , dans les climats sujets
 » aux vents alisés que l'on voit des trombes ; & si cela feroit pour ,
 » ou contre moi ?

» Si l'on a quelques relations dignes de foi d'un tourbillon
 » qui ait enlevé toute l'eau d'un étang , ou d'un petit vivier ,
 » comme on peut supposer qu'un coup de vent violent pourroit
 » le balayer tout-à-coup , s'il y avoit peu de fond & que la chauffe ne fût pas bien élevée.

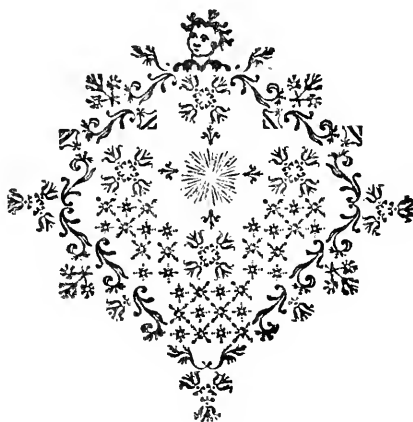
» Si un violent tourbillon de peu d'étendue , ou d'autres
 » grains de vent subits & furieux ne sont pas des vents d'en haut
 » qui descendent presque perpendiculairement ; & si la plupart
 » de ce qu'on appelle en mer des revolins sont autres choses
 » que cela ; & si on ne pourroit pas conséquemment les appeller des trombes , ou jets d'air , s'ils étoient sensibles à la vue ?

» J'ai examiné en place la figure de Stuart, n°. 11, qui est
 » curieuse par rapport à ses inégalités , & particulièrement
 » lorsqu'elle est prête à se rompre ; & si je ne craignois de vous
 » ennuyer , j'aurois fait en passant quelques observations là-dessus , car je pense que j'en pourrois tirer un argument contre l'élévation des trombes , &c. mais il faut que je passe sur cela par une autre raison encore , c'est que je n'ai plus de place.

» Quant à la démonstration oculaire que M. Stuart a prétendu faire de l'ascension de sa grande trombe perpendiculaire , la seule qui paroisse monter , je répète que tout ce que j'ai dit ci-dessus induit à croire qu'il s'est mépris , quoique je me garde bien de l'assurer.

» La force d'un tourbillon aérien ayant moins d'influence sur des gouttes massives d'eau , que sur des vapeurs épar-
 » ses

» en un brouillard , fait que celles-ci s'arrondissent plus promptement en tourbillonnant , quoiqu'elles descendent plus lentement ; & les personnes les plus exemptes de préjugés peuvent aisément s'y méprendre , à moins que d'y apporter beaucoup d'attention.



L E T T R E P R E M I E R E.

D E B . F R A N K L I N ,

A U Docteur P E R K I N S , à *Boston*.

De Philadelphie , le 4 Février 1753 (*).

M O N S I E U R ,

IL y a longtems que j'aurois dû vous écrire, en réponse à votre Lettre du 16 octobre touchant les trombes; mais d'une part des affaires, & d'autre part l'envie de me procurer plus de lumières à ce sujet, en m'informant aux gens de mer de ma connoissance, m'a fait différer d'un ordinaire à l'autre à vous écrire, tellement que j'ai presque honte aujourd'hui de reprendre ce sujet, ne sachant si vous n'auriez pas oublié ce que nous en avions dit.

Rien assurément n'est plus intéressant pour quelqu'un qui étudie la nature que des objections judicieuses qu'on lui propose contre les opinions qu'il peut avoir embrassées trop à la hâte; parce que de telles objections l'obligent à réfléchir sur la matière, à en considérer avec attention toutes les circonstances, à comparer les faits, à faire des expériences, à peser les raisonnemens, & à ne pas se presser de tirer des conclusions. Il en résulte un avantage certain, car ou il confirme une vérité trop légèrement étayée jusques-là, ou il reconnoît une erreur, & est éclairé par l'auteur de l'objection.

Voilà sous quel point de vue je considère les objections & les

(*) *Lue à la Société Royale, le 24 Juin 1756.*

remarques que vous m'avez envoyées, & je vous en remercie très-sincèrement. Mais quelque attrait qui me porte aux recherches philosophiques, je suis si chargé d'affaires, tant publiques que particulieres, que je suis souvent interrompu & détourné des occupations les plus conformes à mon goût, & cet enchaînement d'idées qui doit se suivre constamment dans de semblables discussions est si souvent rompu & disjoint, qu'il m'est fort difficile de parvenir à faire quelque chose dont je sois moi-même satisfait; & actuellement même je ne me trouve gueres plus près de pouvoir conclure sur cette matiere des trombes, que lorsque je lûs votre lettre pour la premiere fois.

Cependant dans l'espérance qu'en refflaçant cette matiere entre nous, nous pourrons quelque jour découvrir le vrai, je vous enverrai mon sentiment actuel, avec quelques remarques sur vos raisons au sujet des Mémoires inférés dans les Transactions Philosophiques, & sur quelques autres relations qui me sont tombées entre les mains. Peut-être qu'en vous écrivant, quelque nouveau trait de lumiere pourra venir me frapper, parce que je serai obligé de considerer notre objet avec un peu plus d'attention.

Je conviens avec vous, qu'il n'est pas à présumer qu'au moyen d'un vuide dans un tourbillon l'eau puisse monter en grande masse jusqu'à la région des nuages; car la pression de l'atmosphere environnante ne peut gueres l'élever en corps continu, ou en colonne, au-delà de la hauteur de 30 pieds. Mais s'il y a réellement un vuide dans le centre, ou près de l'axe des tourbillons, je pense que dans ce cas l'eau peut s'élever à cette hauteur dans un tel vuide, ou à une moindre hauteur à proportion que le vuide sera moins parfait.

Il y avoit plusieurs années que je n'avois lu le mémoire de Stuart dans les Transactions, & je ne m'en souvenois plus du tout, lorsque je reçus votre lettre; mais en revoyant aujourd'hui ses figures, & examinant ses descriptions, il me paroît qu'elles

favorisent mon hypothèse ; car il décrit & représente des colonnes d'eau de différentes hauteurs, terminées brusquement à leur sommet, exactement comme il arriveroit à l'eau que la pression de l'atmosphère forceroit de monter dans un tuyau vuide.

Cependant je ne dois plus appeller cela mon hypothèse, puisque je reconnois que Stuart a eu la même pensée, quoiqu'il l'ait exprimée avec un peu d'obscurité, lorsqu'il dit » qu'il imagine » qu'on peut rendre raison de ce phénomène par une succion im- » proprement ainsi appelée, ou plutôt par une impulsion, com- » me lorsqu'on applique une ventouse sur la chair, après en avoir » retiré l'air par le moyen d'une méche allumée ».

J'ai supposé dans mon premier écrit qu'un tourbillon & une trombe étoient la même chose & procedoient de la même cause, avec cette seule différence que l'un arrivoit sur la terre & l'autre sur l'eau. Je trouve pareillement dans les Transactions, que M. De la Pryme a été du même sentiment avant moi ; car il y décrit deux trombes (c'est le nom qu'il leur donne) observées en différents tems à Hatfield en Yorkshire, qui parurent dans l'air absolument semblables aux trombes de mer, & dont les effets furent les mêmes que ceux des vrais tourbillons.

Les tourbillons en général ont un mouvement progressif, outre leur mouvement circulaire ; c'est aussi ce qu'on a remarqué dans la trombe (comme on l'appelloit), observée à Topsham, dont on trouve la relation dans les Transactions, & qui paroît, suivant la description que l'on y donne de ses effets, avoir été un véritable tourbillon. Les trombes proprement dites ont aussi un mouvement de progression, tantôt plus grand & tantôt moindre, violent dans les unes & à peine sensible dans les autres. Le tourbillon observé à Warrington, continua longtems dans *Acrement-clofe*.

Les tourbillons s'élevent généralement parlant après des calmes & de grandes chaleurs : c'est aussi ce qu'on a observé par rapport

rapport aux trombes, qui sont conséquemment très-fréquentes dans les climats chauds. C'est par cette raison qu'on a regardé comme extraordinaire la trombe qui survint par un tems froid aux Dunes, & qui est décrite par M. Gordon dans les Transactions; mais il remarque en même tems que, quoiqu'il fût froid lorsque la trombe parut, il fit beaucoup plus froid encore le moment d'après; comme on éprouve que le tems se rafraîchit ordinairement à la suite d'un tourbillon.

Vous convenez que le vent souffle de toutes parts vers un tourbillon, d'une grande distance à la ronde. Un Pêcheur de baleines de Nantucket, homme fort intelligent, m'a rapporté que trois de leurs vaisseaux qui étoient allés à la recherche des baleines, ayant été surpris par le calme, restèrent en présence les uns des autres à la distance d'une lieue environ (si je m'en souviens bien,) formant à-peu-près un triangle équilatéral: au bout de quelque tems, ils apperçurent une trombe vers le milieu de l'aire du triangle, & il s'éleva un vent frais & gaillard, qui enfla leurs voiles à tous les trois; & il leur parut à tous, tant par l'inflexion de leurs voiles que par la direction de leurs vaisseaux à chacun, qu'ils avoient tous à la fois la trombe au-dessous du vent, & ils s'assurèrent réciproquement l'avoir bien remarqué; lorsqu'ils se trouverent rassemblés & à portée de conférer ensemble. Ainsi les tourbillons & les trombes se ressemblent encore en ce point.

Mais s'il arrive quelquefois qu'une trombe qui a paru à la mer, rencontre la terre dans son mouvement progressif & s'avance au-dessus, & qu'elle y produise tous les phénomènes & les effets d'un tourbillon, il paroîtra de plus en plus évident qu'un tourbillon & une trombe sont absolument la même chose.

Je vous envoie ci-jointe une lettre d'un Médecin de ma connoissance, homme d'esprit, qui en rapporte un exemple qu'il eut occasion d'observer lui-même,

Lorsqu'un fluide se meut horifontalement de tous les points vers un centre , il faut , qu'arrivé à ce centre , il monte ou descende. Un tube étant plein d'eau , si on y fait un trou au milieu du fond , l'eau coulera de tous côtés vers le centre , & y descendra en tourbillonnant. Mais si l'air , répandu sur , ou près de la surface de la terre ou de l'eau , est poussé de toutes parts vers un centre , arrivé là il faut qu'il s'élève , la terre ou l'eau l'empêchant de descendre.

Si ces courans convergens sont dans la région supérieure , ils peuvent effectivement descendre dans la trombe , ou le tourbillon ; mais lorsque ces courans réunis atteindront la terre ou l'eau , ils se disperferont & vraisemblablement souffleront du centre dans tous les sens. Il peut y avoir des tourbillons des deux especes , mais d'après les effets communément observés , je présume que les tourbillons montans sont les plus ordinaires. Lorsque l'air supérieur descend , c'est peut-être en plus grande masse , plus étendue en largeur comme dans nos vents d'orages , & sans tourbillonner beaucoup ; & si l'air descend en trombes , ou en tourbillons , il me semble que l'effet que l'on en devroit attendre feroit plutôt d'affaïfler le toit d'une maison sur elle , ou d'y enfoncer les tuiles , les lattes , ou le chaume , de couler à fond un bateau dans l'eau , ou d'enterrer une piece de charpente que de les enlever en l'air , & de les porter en avant.

Il ne m'est point encore arrivé de voir aucune relation de trombe qui fût indubitablement descendante ; je soupçonne qu'elles ne sont pas communes , & vous me ferez plaisir de me communiquer celles dont vous faites mention. Je tâcherai d'expliquer ci-après , cet écoulement qu'on croit appercevoir de la cavité des nuages sur la terre , ou sur la mer.

L'accroissement du nuage , que l'on m'a assuré qui ne manque gueres & peut-être jamais de se faire pendant la durée d'une trombe , porte à croire que la matiere dont ce nuage est composé

monte plutôt qu'elle ne descende ; car il est à présumer que si la trombe descendoit, le nuage iroit en diminuant. J'avoue néanmoins que l'air froid descendant peut former & accroître des nuages, en condensant les vapeurs dans une région inférieure, & je crois même que c'est ce qui arrive assez généralement dans nos orages ordinaires, c'est pourquoi je ne fais pas grand fonds sur cet argument.

Les tourbillons & les trombes n'arrivent pas toujours dans le jour, quoi qu'ils y arrivent plus communément. Le terrible tourbillon qui causa tant de dommage en plusieurs quartiers de la Ville de Rome, le 11 Juin 1749, arriva la nuit. On prétend que c'étoit d'abord une trombe, car on assure comme une chose bien avérée qu'il se forma sur la mer du voisinage, & qu'il étoit aisé d'en suivre les traces depuis Ostie jusqu'à Rome. C'est ce que je trouve dans la relation qu'en publia le P. Boschowich, dont on peut voir un extrait dans le Journal (*Monthly Review*) du mois de Décembre 1750.

Il est dit dans cette relation que ce tourbillon parut comme un nuage très-noir, très-long, très-élevé, qui se faisoit appercevoir malgré l'obscurité de la nuit par des especes d'éclairs, ou de traits de flamme qu'il pouffoit de tous côtés, & qui s'avançoient avec une vitesse étonnante, & n'étoient qu'à 3 ou 4 pieds de terre. Ses effets sur les maisons furent en général d'en enlever les couvertures, d'abattre les cheminées, de briser les portes & les fenêtres, de soulever les planchers, & de dépaver les chambres, (quelques-uns de ces effets ne semblent-ils pas insinuer qu'il y avoit un vide au centre du tourbillon) enfin les chevrons mêmes des maisons étoient brisés & dispersés, & même lancés avec violence contre d'autres maisons à des distances considérables.

Une expression du P. Boschowich donne à entendre que le vent souffloit de tous les côtés vers le tourbillon ; car après avoir

détaillé avec grand soin tous ses effets, il en conclut par rapport aux tourbillons en général, *qu'ils ont un mouvement circulaire & une force d'attraction.*

Il observe sur une quantité de tourbillons, &c. dont on a recueilli l'histoire, *que leur effet ordinaire est d'enlever en l'air des tuiles, des pierres, des animaux même, qui se rencontrent dans leur chemin, & toutes sortes de corps sans exception, & de les lancer avec beaucoup d'impétuosité à des distances considérables.* De tels effets semblent démontrer un courant d'air de bas en haut.

Je vais tâcher de vous expliquer mes idées à ce sujet, à l'aide de quelques figures, qui représenteront le plan & l'élévation d'une trombe, ou tourbillon.

J'ai seulement à vous demander préalablement de m'accorder deux, ou trois propositions que j'ai avancées dans mon premier écrit.

1°. Que la région inférieure de l'air est souvent plus échauffée & plus rarefiée que la supérieure, & par conséquent spécifiquement plus légère.

Le froid de la région supérieure se manifeste par la grêle qui en tombe dans un tems chaud.

2°. Qu'il est possible que l'air échauffé soit fort humide, mais que son humidité soit si rarefiée, & si uniformément répandue, qu'elle ne se fasse point appercevoir jusqu'à ce qu'il s'y mêle un air plus froid qui la condense & la rend visible. Ainsi notre haleine invisible en été, devient visible en hiver.

Supposons maintenant une espace de terre, ou de mer, peut-être de 60 milles (*) en quarré, ou l'on n'ait ni apperçu aucun nuage, ni senti aucun vent pendant une grande partie d'un jour d'été, ou, ce qui est possible, pendant plusieurs jours de suite,

(*) *Vingt lieues.*

jusqu'à ce que toute cette étendue soit violemment échauffée , aussi-bien que la région inférieure de l'air attenant ; de sorte que cette couche inférieure d'air devienne spécifiquement plus légère que la couche immédiatement supérieure de l'atmosphère où flottent communément les nuages. Supposons encore que la couche d'air étendue au-dessus de cet espace n'ait pas été fort échauffée pendant ce tems, & qu'elle soit restée conséquemment plus pesante. Il me semble qu'il s'en suit de-là que l'air échauffé , & d'autant plus léger , étant pressé de tous côtés, doit s'élever, & que le plus pesant doit descendre ; & comme cette élévation ne peut pas avoir lieu dans toutes les parties, ou dans toute l'aire de ce vaste espace à la fois, parce que cela laisseroit un vide d'une trop grande étendue ; c'est précisément la colonne qui se trouve la plus légère & la plus rarefiée, qui doit commencer à s'élever la première ; & l'air chaud affluant horizontalement de tous les points à cette colonne , leurs courans divers s'y rencontrant & se réunissant pour s'élever , formeront naturellement un tourbillon, de même qu'il s'en forme un dans un tube plein d'eau par le fluide descendant qui accourt de tous les côtés du tube vers le trou qui perce le centre.

Et comme tous les courans divers arrivent à cette colonne qui s'élève au centre avec une force considérable de mouvement horizontal , qu'ils ne peuvent pas changer tout-à-coup en un mouvement vertical ; cela fait qu'à mesure qu'ils approchent du tourbillon , ils s'éloignent de la ligne droite pour suivre des lignes courbes , ou circulaires ; de sorte qu'ayant atteint le tourbillon , ils montent par un mouvement de spirale , de même que l'eau descend en forme de spirale dans le trou du vase dont nous avons parlé.

Enfin , comme l'air inférieur & le plus voisin de la surface est plus rarefié par la chaleur du soleil , cet air éprouve la plus forte pression de l'air environnant , froid & pesant , qui doit prendre sa

place ; son mouvement vers le tourbillon est conséquemment plus rapide , & partant l'activité de la partie inférieure du tourbillon , ou de la trombe est plus forte , & la force centrifuge de ces particules plus grande. Il s'ensuit de-là que le vide d'autour de l'axe du tourbillon , doit être plus grand auprès de la surface de la terre , ou de la mer , & diminuer par degrés à mesure qu'il approche de la région des nuages , jusqu'à ce qu'il se termine en pointe , comme cela se voit en P , (fig. 1. Pl. IV) , où il a la forme d'un cône long & grêle.

Dans la fig. 2. (Pl. IV) , où l'on voit un plan , ou la coupe d'un tourbillon , le cercle V représente le vuide central.

Je suppose entre $a, a, a, a,$ & $b, b, b, b,$ une masse d'air fortement condensée par la pression extérieure des courans qui s'y portent de partout à la ronde , & par sa force centrifuge intérieure ; & que cette masse d'air se meut circulairement avec une vitesse prodigieuse , ayant pour ainsi dire réuni en elle la somme de tous les courans (*), & avec une force égale au produit de sa vitesse par sa densité.

C'est cette masse d'air tourbillonnante entre $a, a, a, a,$ & $b, b, b, b,$ qui s'élève en spirale ; qui par sa force met en pièces les édifices , arrache les arbres avec leurs racines , &c , & qui par son mouvement en spirale , en enleve si haut les fragmens , jusqu'à ce que la pression des courans d'alentour & du voisinage diminuant , ne puisse plus les tenir enfermés dans le cercle , ou que leur force centrifuge augmentant , les fasse prévaloir sur cette pression ; & alors ils s'en éloignent par des tangentes , comme les pierres s'échappent d'une fronde , & tombent de tous côtés même à de grandes distances.

Si cela arrive sur la mer , l'eau d'au-dessous & d'entre $a, a, a, a,$ & $b, b, b, b,$ fera violemment agitée & poussée de côté & d'au-

(*) Ces courans sont représentés par des fleches (Pl. IV , fig. 2).

tre, il y en aura des parties qui seront élevées par le courant en spirale & rejetées tout à l'entour, ce qui formera une apparence de buisson.

Ce cercle a son diametre plus ou moins grand, & quelquefois très-étendu.

Si le vuide passe au-dessus de l'eau, l'eau peut s'y élever en masse, ou en colonne, jusqu'à la hauteur de près de 32 pieds.

S'il passe sur des maisons, il peut en faire éclater les fenêtres & les portes de dedans en dehors, en enlever les couvertures, & en soulever les planchers, par la raréfaction subite de l'air renfermé dans ces bâtimens, dans le tems que la pression de l'atmosphère cesse tout à coup. Ainsi une bouteille bien bouchée, & où il n'y a que de l'air, creve sous le récipient de la machine pneumatique dont on a pompé l'air.

La fig. 1. (Pl. IV) est destinée à représenter l'élévation d'une trombe, où je suppose que P, P, P, est le cône d'abord vuide, jusqu'à ce que W, W, qui est la colonne d'eau montante l'ait rempli jusqu'à la hauteur où elle s'élève. S, S, S, S, désigne le tourbillon spirale de l'air qui entoure le vuide, & qui continue à s'élever en forme de colonne pleine au-dessus de la pointe où le vuide finit en P, jusqu'à ce qu'il parvienne à la région de l'air froid. B, B, est le buisson décrit par Stuart, qui environne le pied de la colonne d'eau.

Maintenant je suppose que ce tourbillon d'air est d'abord aussi invisible que l'air l'est naturellement, quoiqu'il s'étende bien réellement depuis l'eau jusqu'à la région de l'air froid, où flottent communément en été nos orages les moins élevés; mais il deviendra bientôt visible à ses deux extrémités : à son *extrémité inférieure*, par l'agitation de l'eau au-dessous de la partie tourbillonnante du cercle entre P & S; ce qui forme le buisson de Stuart, & par le soulèvement & l'élévation de l'eau dans le vuide commençant, qui n'est d'abord qu'un petit cône large & bas,

dont le sommet s'éleve & s'aiguise à mesure que la force du tourbillon augmente. Il devient visible à son extrémité supérieure par l'élevation de l'air chaud dans une région plus froide, où son humidité commence à être condensée en vapeurs épaisses par le froid, & se fait appercevoir d'abord à sa partie la plus élevée A, qui étant actuellement refroidie, condense celle qui s'éleve à sa suite en B, qui condense à son tour celle qui la suit en C, & successivement celle-ci condense celle qui tend à s'élever sous elle en D, le froid opérant plus promptement par le contact des vapeurs en droite ligne de haut en bas, que les vapeurs elles-mêmes ne peuvent s'élever en lignes spirales de bas en haut. Elles s'élèvent néanmoins, & comme par des recrues continuelles elles deviennent plus denses, & qu'elles acquièrent conséquemment une plus grande force centrifuge lorsqu'elles sont parvenues au-dessus des courans convergens qui composent le tourbillon, elles s'en échappent, se déploient & forment un nuage.

Il ne paroît pas difficile de concevoir comment par cette condensation successive de la partie supérieure, la trombe paroît couler, ou descendre du nuage, quoique les matériaux dont elle est composée s'élèvent pendant tout ce tems.

La condensation de l'humidité contenue dans une aussi grande quantité d'air chaud, qu'on peut supposer qu'il s'en éleve en peu de tems dans un tourbillon d'une si prodigieuse rapidité, est peut-être suffisante pour former un nuage d'une grande étendue, quand même la trombe seroit sur la terre, comme celles qui parurent à Hatfield; & s'il se trouve que la terre ne soit pas fort poudreuse, il pourra se faire que la partie inférieure de la trombe soit presque entièrement invisible, quoique sa partie supérieure, ou ce que l'on appelle communément la partie descendante, se fasse voir fort distinctement.

La même chose peut arriver sur la mer, en cas que le tourbillon ne soit pas assez violent pour faire un grand vide, & élever

élever la colonne, &c. dans ce cas on n'appercevoit que la partie supérieure A, B, C, D, & peut-être le buisson en bas.

Mais si le tourbillon est fort & que la terre soit fort chargée de poussière, ou qu'une colonne W, W, s'élève de l'eau, alors la partie inférieure devient visible, & paroît quelquefois se joindre à la partie supérieure. Car la poussière peut être enlevée par un tourbillon en spirale jusqu'à la région où la vapeur est condensée, & s'élever même avec elle jusqu'à la hauteur des nuages. D'un autre côté le frottement de l'air tourbillonnant sur les côtés de la colonne W, W, peut en détacher de grandes quantités d'eau, les réduire en gouttes, & les enlever en les mêlant avec l'air par son tournoiement en spirale. Il est vrai que les gouttes les plus pesantes pourront s'en échapper, & tomber en pluie autour du tourbillon, mais la plus grande partie sera divisée en vapeurs, quoique toujours visible. Et ainsi dans l'un & l'autre cas, le tube entier peut être rendu opaque & visible, soit par de la poussière sur terre, soit par de l'eau sur mer.

Lorsque le tourbillon s'affoiblit, son tube peut paroître comme séparé par le milieu, la colonne d'eau & la partie supérieure condensée remontant dans le nuage; cependant le tuyau, ou le tourbillon d'air peut subsister en entier, son milieu seulement devenant invisible, comme ne contenant plus de matière visible.

Le Docteur Stuart dit qu'il étoit remarquable dans toutes les trombes qu'il a vu, mais surtout manifeste dans la grande, que vers son extrémité, on commençoit à appercevoir une espèce de canal creux, noir dans ses bords seulement, & blanc dans le milieu; & que quoiqu'il eût paru d'abord tout-à-fait noir & opaque, on y voyoit cependant distinctement l'eau de la mer monter le long du milieu de ce canal, comme la fumée monte dans une cheminée.

Le Docteur Mather dit également dans la description d'un tourbillon, qu'il s'éleva un petit nuage épais & noirâtre, qui

renfermoit comme un pilier lumineux d'environ 8 à 10 pieds de diametre , & qui passa sur la terre dans un trajet tout au plus de la largeur d'une rue , arrachant avec violence les arbres avec leurs racines , & les lançant en l'air comme des plumes , & enlevant des pierres d'un poids énorme jusqu'à une hauteur considérable , &c.

Ces deux Relations, l'une d'une trombe, & l'autre d'un tourbillon, semblent s'accorder en ce point essentiel. Ce que l'un de ces Messieurs décrit comme un tube noir à ses bords & blanc dans le milieu, l'autre l'appelle un nuage noir, renfermant un pilier lumineux; cette dernière expression tient seulement un peu plus du merveilleux, mais au fond elle revient au même, & ne paroît pas difficile à entendre.

Lorsque la grande trombe du Docteur Stuart étoit chargée en plein, c'est-à-dire lorsque le tuyau d'air tourbillonnant étoit rempli entre a, a, a, a , & b, b, b, b , (fig. 1^e.) de quantité de gouttes, & de vapeurs enlevées à la colonne W, W , (fig. 2), le tout devint si obscur qu'il n'étoit pas possible de voir au travers, ni d'appercevoir le mouvement de la spirale montante; mais lorsque la quantité qui montoit diminua, le tuyau devint plus transparent, & le mouvement d'élévation visible. L'inspection de la figure 3, (Pl. IV) qui représente une section de trombe avec le vide de son milieu, fait voir clairement que si on regarde ce tuyau creux suivant la direction des fleches, en supposant que les particules opaques soient mêlées également dans l'espace compris entre deux lignes circulaires, la partie d'entre les fleches A & B , ou celle d'entre les fleches C & D , paroîtra beaucoup plus obscure que celle d'entre les fleches B & C , parce qu'il doit se trouver beaucoup plus de ces particules opaques dans la ligne visuelle qui traverse les côtés, que dans celle qui traverse le milieu.

C'est ainsi que dans un microscope, un cheveu se montre

évidemment comme un tube , parce que les côtés y paroissent plus obscurs que le milieu. Le tourbillon du Docteur Mather étoit vraisemblablement rempli de poussiere ; les côtés étoient très-obscurs , mais le vide de l'intérieur rendant le milieu plus transparent , il l'appelle un pilier lumineux.

C'est dans cette partie la plus transparente , entre B & C , que Stuart pouvoit appercevoir le mouvement spiral des vapeurs , dont les lignes se croisant l'une l'autre , du côté le plus proche au plus éloigné de la partie transparente , représentoient le mouvement de la fumée qui monte dans une cheminée ; car la quantité des parties opaques étant toujours trop grande dans les lignes visuelles qui traversoient les côtés du tuyau , il ne pouvoit pas y appercevoir de mouvement , moyennant quoi cela lui représentoit les parois solides de la cheminée.

Lorsque les vapeurs s'étendent dans le tuyau , depuis les nuages jusques tout auprès de la terre , les personnes qui sont au fait de l'Electricité ne doivent plus trouver étonnant qu'on aperçoive des traits de lumiere qui descendent le long de la trombe , comme dans celle qui parut à Rome.

Mais vous m'objecterez : si l'eau peut être ainsi emportée dans les nuages , pourquoi n'avons-nous jamais de pluie salée ? L'objection est forte & raisonnable , & je ne me flatte pas de pouvoir y répondre de maniere à vous satisfaire. Je n'ai jamais entendu parler que d'une pluie salée , qui tomba sur un vaisseau dans le tems qu'une trombe passoit tout auprès ; de sorte que j' imagine que ce n'étoit que des gouttes détachées de la trombe & rejetées par la force centrifuge , (comme des oiseaux furent jettés à Hatfield) lorsqu'elles eurent été élevées au-dessus des courans des vents convergens qui les environnoient , où leur force centrifuge commença à l'emporter sur la pression de ces courans , & je crois véritablement qu'il ne sauroit y avoir d'autres pluies salées ; car il a plu à la bonté divine de disposer tellement

les choses que les particules d'air ne puissent attirer les particules de sel, quoiqu'elles attirent l'eau avec force.

De-là vient que, quoique tous les métaux, sans en excepter l'or, puissent s'unir avec l'air, & devenir volatils, le sel demeure fixe dans le feu, & il n'est point de chaleur capable de l'élever à une hauteur considérable, ni d'obliger l'air à s'en charger. De-là vient que, si le sel s'élève tant soit peu avec l'eau dans l'air, comme cela est possible, il se fait dans l'instant une séparation; les particules d'eau adherent à l'air, & les particules de sel retombent, comme si elles étoient repoussées & enlevées à l'eau par quelque force résidente en l'air. De même que quelques métaux dissous dans un menstree convenable, quittent leur dissolvant à l'approche de certaines autres matieres pour s'y attacher, ainsi l'eau quitte le sel, & s'attache à l'air (*); mais l'air ne sauroit s'attacher au sel, & déposer l'eau; autrement nos pluies seroient réellement salées, & tous les arbres & les plantes qui couvrent la terre seroient détruites avec tous les animaux qui en tirent leur subsistance.

Un point si important n'a pas échappé à la prévoyance de CELUI qui a donné & réparti les qualités appropriées à toutes les choses qui existent: adorons-le, en lui rendant un juste tribut de louange & de reconnoissance.

Il paroît par quelques relations de Navigateurs que la colonne d'eau W, W, tombe quelquefois subitement, & si elle a, comme quelques uns le racontent, 15 ou 20 verges (***) de diametre, elle doit tomber avec beaucoup de force, & ils ont bien raison de craindre pour leurs vaisseaux. La relation inférée dans

(*) *L'eau a plus d'affinité avec l'air qu'avec les sels neutres; & cet objet ne mérite pas moins l'attention des Chymistes que celle des Naturalistes.*

(**) *La verge Angloise est de 3 pieds.*

les Tranfactions, d'une trombe qui tomba à Colne en Lancashire feroit croire que la colonne eft quelquefois enlevée de l'eau, & promenée fur terre, où elle retombe en mafle ; mais je préfume que cela arrive rarement.

Stuart décrit les trombes, comme n'étant pas plus groffes en apparence qu'un mât de vaiffeau, & quelquefois moins ; mais il ne les avoit vues qu'à une lieue & demie de diftance. Je crois avoir lu autrefois dans Dampierre, ou dans quelqu'autre Voyageur, qu'une trombe, dans fon mouvement progressif, paffa au-deffus d'un vaiffeau arrêté par le calme fur la côte de Guinée, & qu'elle le jetta d'abord fur l'un de fes flancs en emportant fon mât de mifaine & le releva foudain, & le rejetta fur fon autre flanc, en emportant fon mât d'artimon & que le tout fut l'affaire d'un instant : j'imagine que le premier mauvais tour lui fut fait par la partie d'avant de la trombe, & l'autre par la partie de l'arrière, l'une ayant fon mouvement en fens contraire de l'autre.

J'imagine qu'un tourbillon, ou une trombe peut être ftationnaire, lorsque les vents antagoniftes font d'égale force ; au lieu que s'ils font inégaux, le tourbillon acquiert un mouvement progressif dans la direction de la preffion la plus forte.

Si le vent qui lui donne le mouvement progressif devient plus fort par le bas que par le haut, ou plus fort par le haut que par le bas, la trombe fera courbée ; & elle fe redreffera, fi cette caufe vient à cefler.

Les questions que vous propofez fur la fin de votre lettre paroiffent judicieufes, & méritent confidération ; mais je n'ai pas actuellement une provifion de faits fuffifante pour y répondre convenablement, & j'ai déjà affez entaffé de conjectures fur conjectures dans cet écrit.

J'avoue que votre maniere d'accommoder les relations à votre hypothefe des trombes descendantes eft bien ingénieufe, & peut-être que votre hypothefe pourroit-être vraie : je l'examinerai

plus mûrement , mais quant à présent je n'en suis pas satisfait ; peut-être le ferai-je davantage par la suite.

Je vous ai exposé ici ma maniere d'expliquer les principaux phénomènes ; je la soumets à votre jugement équitable ; & comme je m'appерçois que je vous ai écrit un petit traité plutôt qu'une lettre , vous devez trouver qu'il est bien tems que je finisse. Permettez-moi de le faire en vous assurant que je suis , &c.

B. FRANKLIN.



L E T T R E

DU Docteur M E R C E R ;

A B. F R A N K L I N.

Du New-Brunswick, le 11 Novembre 1752 (*).

MONSIEUR,

» J'AI reçu la lettre dont vous m'avez honoré du 2 de ce mois ;
» & je répondrai avec plaisir à ce que vous me demandez en vous
» décrivant, autant que ma mémoire pourra m'y servir, la trombe
» que j'ai vue à Antigua, & je me croirai bien payé de ce petit
» service, & de tout autre que je pourrois vous rendre, si cela
» peut contribuer à votre satisfaction dans une recherche aussi
» intéressante.

» J'avois souvent vu des trombes dans le lointain, & j'en avois
» entendu raconter quantité d'histoires étranges, mais il n'étoit
» venu à ma connoissance rien de satisfaisant sur leur nature, ou
» sur leur cause, jusqu'à ce que j'aye vu celle d'Antigua, qui
» m'a convaincu qu'une trombe est un tourbillon rendu visible
» dans toutes ses dimensions par l'eau qu'il enleve avec lui.

» Il parut à peu de distance de l'embouchure du havre de S.
» Jean deux ou trois trombes, dont l'une dirigea son cours sur
» le havre ; son mouvement progressif étoit lent & inégal, non
» point en ligne droite, mais comme par élans & par bonds. Lors-
» qu'elle fut parvenue directement au-dessus du port, j'en étois
» environ à 100 verges. Il parut dans l'eau un cercle d'environ

(*) Lue à la Société Royale, le 24 Juin 1756.

» 20 verges de diamètre, qui m'offrit un spectacle tout à la fois
 » agréable & terrible. L'eau étoit violemment agitée dans ce cer-
 » cle, d'où elle étoit balayée & emportée en l'air avec beaucoup
 » de rapidité & de vacarme, & réfléchissoit un éclat, comme si le
 » soleil avoit dardé ses rayons les plus vifs sur cet endroit, ce qui
 » étoit d'autant plus remarquable qu'il paroissoit un cercle téné-
 » breux tout à l'entour. Lorsqu'elle eut gagné le rivage, elle en-
 » leva avec la même violence des lattes, des perches, de gran-
 » des pièces de charpente (*), &c, & une petite maison de bois,
 » qu'elle enleva en entier de ses fondements, & la transporta à
 » la distance de 40 pieds de sa première place, & la posa là sans
 » la briser, ni la renverser; & ce qui est fort remarquable c'est
 » que, quoique le tourbillon avançât de l'ouest à l'est, la mai-
 » son fut portée de l'est à l'ouest. Deux ou trois noirs, & une
 » femme blanche, furent tués par la chute d'une poutre qui avoit
 » été enlevée en l'air & qui retomba sur eux. Je compte que la
 » trombe, après avoir traversé la ville, se dissipa bientôt, car à
 » l'exception d'une grosse branche qu'elle arracha à un arbre, &
 » d'une partie de la couverture d'une sucrerie voisine qu'elle en-
 » leva, je ne me rappelle pas qu'elle ait causé d'autres dom-
 » mages.

» Je finis en vous souhaitant beaucoup de succès dans vos
 » recherches, & suis &c.

W. MERCER.

(*) Il y a apparence qu'il se trouvoit alors sur le port des quantités
 de bois de charpente, de menuiserie, &c. que les commerçans y font
 venir des Colonies plus au nord.

B. F.



LETTRE

L E T T R E I I I .

Du Docteur PERKINS ,

A B. FRANKLIN.

De Boston , le 14 Mai 1753 (*).

MONSIEUR,

» J'AI reçu votre lettre du mois dernier , & je vous en remercie.
» J'y trouve plusieurs choses qui m'embarraissent , & ne pouvant
» m'assurer de quel côté est la vérité , j'attendrai de nouvelles
» lumières pour me décider.

» Par rapport aux étoiles volantes (ou tombantes , comme on
» voudra les appeller) je les connois fort peu , & ne sçais pas trop
» qu'en dire. J'imagine que ce sont des traits de feu électrique
» traversant l'atmosphère , & qui peuvent être occasionnés par la
» pression accidentelle d'un fluide non-électrique environnant ,
» & conséquemment par une sorte d'impulsion , ou peut-être atti-
» rés à une certaine distance par une quantité de matière électrisée
» négativement , sur laquelle ce feu s'élance pour suppléer à son
» défaut , & devient visible à raison du rétrécissement de son pas-
» sage par un milieu non-électrique. Le feu électrique est tou-
» jours en action dans notre globe , tantôt montant , tantôt des-
» cendant , & passant sans cesse d'une région à l'autre. Je pré-
» ssume qu'il évite l'air trop sec , & c'est pourquoi nous ne voyons
» jamais monter ces brillantes fusées. Il a toujours assez de liberté
» pour passer sans être aperçu , mais je ne crois pas qu'il en ait

(*) Lue à la Société Royale , le 8 Juillet 1756.

» toujours assez pour passer dans des climats éloignés & dans des
» méridiens qui en sont moins pourvus.

» Ces jets de feu sont quelquefois d'un seul trait, & c'est ce qui
» doit arriver dans ma dernière supposition.

» Peut-être y a-t-il dans notre atmosphère des collections de
» particules, qui se forment peu à peu, soit de particules similai-
» res par une attraction immédiate, soit de particules dissimilaires
» par l'intervention des autres. Mais je laisse à décider si elles s'é-
» lancent, ou sont explosion de leur propre mouvement, ou si ce
» n'est qu'à l'approche de quelque collection étrangère assortie, &
» attirée par hasard dans le voisinage par les ébranlemens & les
» échanges assez ordinaires à notre atmosphère, surtout lorsque
» les régions supérieure & inférieure s'entremêlent avant que les
» vents, ou les tems changent.

» Il me semble que c'en est assez de dit sur une chose à laquelle
» j'avoue ne rien connoître. Si cela peut servir à votre amusement,
» ou vous faire quelque plaisir, c'est tout ce que je me suis pro-
» posé, & vous me trouverez toujours prêt, tant qu'il vous plaira,
» à vous rendre compte de mes moindres pensées, parce que j'ai
» une pleine confiance en votre honnêteté.

Je suis, &c.



M É M O I R E

Du même Docteur PERKINS ().*

» **O**N croit assez généralement que les trombes sont des es-
» ces de jets d'eau, qui s'élèvent d'en-bas à la région des nua-
» ges, & que les tourbillons sont leur véhicule. Tout le monde
» a paru satisfait de ce sentiment, & on s'est prévenu en faveur
» de toutes les observations qui y ont rapport. Des hommes rem-
» plis de sçavoir & de capacité ont eu beaucoup d'occasions d'en
» observer, en passant dans les climats où ces phénomènes sont
» très-fréquents; mais il semblent avoir négligé à dessein d'y faire
» aucune attention, si ce n'est pour éviter le danger, comme si
» ç'eût été de la peine perdue pour une chose aussi claire & aussi
» certaine que leur nature & leur manière d'opérer paroissent
» l'être. De-là vient qu'il m'a été très-difficile de m'en procurer
» quelque relation tant soit peu satisfaisante. Il n'y a que ceux
» auprès de qui elles se sont montrées, qui puissent nous en ap-
» prendre quelque chose sur quoi on puisse compter : voici trois
» ou quatre exemples de ce genre, où les vaisseaux s'en sont trou-
» vés si près, que l'équipage même ne pouvoit manquer d'avoir
» quelque chose de remarquable à nous apprendre sur l'objet en
» question.

» Le Capitaine Jean Wakefield, le jeune, en passant le dé-
» troit de Gibraltar, en vit tomber une à côté de son vaisseau;
» elle leur parut s'abattre tout à coup, & tous s'accordent à affir-
» mer qu'elle descendoit.

» Le Capitaine Langstaff, dans un voyage aux Indes occiden-
» tales, en vit une qui traversa la poupe de son vaisseau, & passa

(*) *Lu à la Société Royale, le 8 Juillet 1756.*

» outre. L'eau tomba en si grande quantité que le Capitaine
» Melling , qui servoit alors sur ce vaisseau comme simple matelot ,
» & qui étoit au gouvernail , dit qu'il en fut presque inondé , &
» qu'elle lui entroit par la bouche , par le nez , par les oreilles ,
» &c , il ajoute qu'elle étoit tout à fait douce au goût.

» Il en passa une à côté du vaisseau du Capitaine Howard ,
» assez près pour voir clairement depuis le commencement jus-
» qu'à la fin que l'eau descendoit.

» M. Robert Spring se trouva si près d'une , dans le détroit
» de Malaca , qu'il lui fut aisé de reconnoître que c'étoit une
» petite pluie fort drue.

» Tous ces témoins oculaires m'assurent qu'il n'y avoit point
» de vent qui soufflât vers ces trombes ; & je n'en ai point trouvé
» d'autres qui ayent observé de ces sortes de vents.

» Il paroît résulter clairement de ce peu d'exemples , que les
» trombes ne sont pas toujours accompagnées de tourbillons , &
» que l'eau descend réellement dans quelques-unes. Mais voici
» des considérations en confirmation de mon sentiment , qui fe-
» ront peut-être trouver assez probable que toutes les trombes
» descendent.

Il paroît hors de vraisemblance qu'il y ait deux especes de
» trombes , l'une montante & l'autre descendante.

» On n'a point encore de preuves assurées qu'aucune trombe
» ait jamais été ascendante. Une apparence spécieuse est tout ce
» qu'on peut produire en faveur de leur existence ; & ceux qui
» en ont parlé le plus positivement en étoient à plus d'une lieue
» de distance , lorsqu'ils les ont observées , comme Stuart & au-
» tres , si je ne me trompe. Quoi qu'il en soit , je regarde comme
» impossible de s'assurer si l'eau monte ou descend , quand on en
» est à la distance d'une lieue.

» Il ne sera pas hors de propos de faire attention aux endroits
» où les trombes sont le plus ordinaires. Ce sont ceux qui sont le

» plus sujets aux calmes , & où il se fait une sorte de répartition
» des vents de part & d'autre comme au voisinage de la ligne
» équinoxiale, dans les calmes de la côte de Guinée, dans le
» détroit de Malaca , &c. tout autant d'endroits où la région in-
» férieure de l'atmosphère est entraînée horizontalement. Je
» pense qu'elles n'ont pas lieu dans les endroits où il y a des cal-
» mes, sans qu'il en parte des vents ; & ce qui me le persuade
» ainsi , c'est que ces sortes de lieux, aussi-bien que ceux où il y
» a des vents qui soufflent l'un contre l'autre, sont sujets aux
» tourbillons, ou à quelque autre sorte d'élévation vers la région
» supérieure, que je compte qui est l'opposé de la direction des
» trombes. Mais les régions où il y a des calmes de la première
» espèce, sont sujettes à des mouvemens de haut en bas, que je
» crois nécessaires à la production des trombes. Cela posé, il pa-
» roît raisonnable de croire que toute mer méditerranée y est
» plus sujette que d'autres. Telle est la mer ainsi communément
» appelée. Tel est le détroit de Malaca. Il en est probablement
» de même de quelques grands golfes dans des latitudes conve-
» nables, comme la mer Rouge , &c. & le tout par cette raison,
» que les terres de côté & d'autre étant échauffées, entraînent
» la couche inférieure de l'air & font descendre la couche supé-
» rieure, d'où il arrive que des condensations subites & prodigi-
» gieuses en prennent la place , & précipitent leur chute.

» Il me semble que toutes les circonstances de leurs apparitions & de leur marche favorisent l'idée de leur descente.

» On m'a rapporté qu'il paroît toujours d'abord plus ou moins
» de nuages au-dessus de cet endroit, qu'on remarque ensuite
» une sorte de bouillonnement à la surface de l'eau qui est au-
» dessous, & que lorsqu'il a fait un progrès considérable, la
» trombe sort du nuage , & descend , & même si les causes qui
» la produisent sont suffisantes jusqu'à l'endroit du bouillonne-
» ment , où l'on entend un mugissement proportionné à la

» quantité qui s'y décharge ; après quoi la trombe se dissipe , ou
 » s'arrête , tantôt plus graduellement , & tantôt plus subite-
 » ment.

» J'ai quelques petites observations à faire sur ces particulari-
 » tés , pour montrer combien elles me paroissent s'accorder avec
 » mon hypothese.

» Le nuage qui précède en cet endroit prouve la condensa-
 » tion , & conséquemment la tendance vers le bas , ce qui doit
 » naturellement mettre obstacle à toute élévation. D'ailleurs ,
 » autant que j'ai pu m'en informer , il ne se forme jamais de tour-
 » billon sous un nuage , mais toujours sous un ciel pur.

» Il est aisé de concevoir que le bouillonnement peut être
 » causé par un courant de gouttes qui tombent avec beaucoup
 » de force en cet endroit , puisqu'on a lieu d'imaginer que c'est
 » ainsi que la trombe commence , lorsqu'il arrive une grande &
 » subite condensation dans un espace aussi resserré que ce qu'on
 » appelle l'œil de bœuf sur la côte de Guinée.

» Si la trombe paroît descendre du nuage , c'est sans doute
 » parce que le courant de gouttes presque sans interruption en-
 » traîne de l'air avec elle , & rabat par ce moyen une certaine
 » quantité des vapeurs du nuage ; & si elle paroît faire une
 » pointe , c'est sans doute parce que son mouvement dans la des-
 » cente est plus rapide dans le milieu ou dans le centre de la
 » trombe. Comme cela attire naturellement les parties extérieu-
 » res vers l'intérieur , & le centre vers un point , ce qui a le mou-
 » vement le plus rapide se fait le plus remarquer. Si la trombe
 » s'éloigne ou s'avance , je crois qu'on peut rendre raison de ce
 » phénomène , en supposant que le mouvement de progression
 » excède , ou n'égale pas la diminution des vapeurs par la con-
 » densation ; ou plus clairement encore , voici comment. Si la
 » vapeur descendante , qui paroît sous la forme de trombe , descend
 » lentement , elle se condense à mesure qu'elle avance , & paroît

» ainsi stationnaire ; si elle se condense plus vite qu'elle n'avance ,
» elle paroît s'éloigner ; & réciproquement si elle avance plus
» vite qu'elle ne se condense , elle paroît s'avancer.

» Sa durée , & sa maniere de finir répondent aux causes qui
» la produisent , & que divers accidents peuvent faire varier
» beaucoup.

» Le nuage même peut être accompagné de circonstances ca-
» pables de la faire cesser ; comme lorsqu'occupant un grand es-
» pace , il pèse sur une vaste circonférence , tandis qu'un petit
» cercle autour de la trombe , étant allégé par sa décharge , s'é-
» leve , & lui bouche le passage. Peut-être aussi qu'une nouvelle
» direction du vent est capable de la faire cesser. Les climats su-
» jets à ces phénomènes ne sont pas moins sujets à de fréquents &
» prompts changemens de vents.

» D'autres causes accidentelles , telles qu'un éclat de tonnerre ,
» un coup de canon , &c. peuvent aussi les faire cesser ; & la rai-
» son en est vraisemblablement , qu'une explosion de cette espèce
» peut donner occasion aux particules qui étoient prêtes à se
» réunir de le faire immédiatement , & que le tout étant ainsi
» condensé tombe à la fois (je présume que c'est ce que l'on en-
» tend communément , lorsqu'on dit que la trombe creve) &
» dans l'intervalle entre cette réunion subite & l'arrivée d'une
» nouvelle suite de particules tendantes à se réunir , la trombe se
» referme. De sorte que , si ce raisonnement est juste , les phé-
» nomènes ci-dessus s'accordent avec mon hypothèse.

» La température ordinaire de l'air au tems que ces phéno-
» menes paroissent , si l'on m'en a fait un fidele rapport , parle
» encore pour moi , puisque c'est quand il fait un peu froid , re-
» lativement à la saison & au climat ; & c'est un point digne de
» remarque , parce que l'air froid est pesant , & ne sauroit mon-
» ter ; d'ailleurs lorsque l'air se refroidit , il fait connoître que
» la couche supérieure descend & porte cette température dans

» la couche inférieure ; & quand la température est égale de part
 » & d'autre , aucun tourbillon ne peut avoir lieu. Or on a des
 » exemples de trombes qui ont paru lorsque la région inférieure
 » étoit réellement froide. On peut citer entr'autres celle que
 » Gordon observa aux Dunes, (Voyez les Transactions Philoso-
 » phiques) où la région supérieure n'étoit vraisemblablement pas
 » plus froide, ni peut-être si froide que l'inférieure : c'étoit dans
 » un jour froid du mois de Mars ; elle fut suivie de grêle , & point
 » de neige ; & il est à remarquer qu'il ne tombe pas même de la
 » grêle durant , ou après les trombes, dans les saisons & les cli-
 » mats modérément chauds , où elles sont le plus fréquentes.
 » Quoi qu'il en soit, il n'est pas hors de vraisemblance que dans
 » l'endroit même de leur descente , il fasse plus froid que dans
 » les parties circonvoisines , & que cela facilite la promptitude
 » étonnante de la condensation. Mais après tout , quand nous ac-
 » corderions que la région inférieure fût échauffée au dernier
 » point , & qu'il s'y formât un tourbillon, si on suppose que l'eau
 » de la mer y monte , elle refroidiroit certainement la trombe , &
 » alors je demande , si elle n'opposeroit pas une grande diffi-
 » culté , & peut-être un obstacle invincible à son progrès.

» Il pleut ordinairement lorsque la trombe disparoit , s'il ne
 » pleuvoit pas auparavant , comme en effet cela est rare , suivant
 » les meilleures relations qui me soient parvenues ; mais le nuage
 » s'accroît beaucoup plus rapidement après leur disparition , &
 » il pleut aussitôt. Le premier point fait voir que la trombe étoit
 » une pluie resserrée , au lieu de la pluie dilatée qui tombe en-
 » suite ; & le second point fait voir que le nuage n'étoit pas formé
 » par de l'eau montante , car dans ce cas , il cesseroit de s'ac-
 » croître , lorsque la trombe seroit dissipée.

» Il semble néanmoins qu'il a quelquefois paru des trombes
 » après qu'il avoit commencé à pleuvoir ; mais c'est encore un
 » nouveau genre de preuve de mon hypothèse , en tant qu'il ne
 se

» se forme point de tourbillon sous un nuage. J'oubliois de dire
» que l'accroissement du nuage, tandis que la trombe subsiste,
» n'est pas une preuve que l'eau monte par la trombe ; puisque
» les nuages orageux prennent quelquefois beaucoup d'accrois-
» sement, tandis qu'il pleut à verse.

» Il y a différents autres effets des trombes qu'il ne paroît pas
» aussi aisé d'expliquer dans toute autre hypothese que dans celle
» de leur descente.

» Le buisson, à l'entour de leur base, semble être un grand
» rejaillissement d'eau, occasionné par la violence avec laquelle
» elle tombe, comme dans ces grandes chutes d'eau sous des
» roches fort escarpées.

» Le grand bruit, comparable à celui de quelque grande cas-
» cade sur terre, est si différent de celui d'un tourbillon, suivant
» toutes les relations, qu'il paroît absolument incompatible.

» L'élancement de différentes choses avec impétuosité, au lieu
» d'un enlèvement en l'air, est une autre différence remarquable.

» Il paroît assez probable que l'opinion répandue par tradition
» parmi les gens de mer, que les trombes peuvent crever sur leur
» tillac, & abimer ainsi leur vaisseau, peut tirer son origine de
» quelques anciens événements de cette espece. Ce danger paroît
» avoir quelque fondement dans mon hypothese, & non pas dans
» l'autre ; & en voici la raison selon moi ; c'est que toute la co-
» lonne d'une trombe depuis la mer jusqu'aux nuages, ne sçau-
» roit naturellement (même en mettant toutes choses au plus
» fort) supporter plus de trois pieds d'eau environ, & même, en
» s'en tenant aux causes les plus vraisemblables, gueres plus d'un
» pied, comme on pourra le voir plus clairement dans un mo-
» ment. Maintenant en admettant la plus forte supposition, l'eau
» qui s'élèvera dans la plus grande quantité admissible, doit être
» éparpillée en gouttes, depuis la surface de la mer jusqu'à la
» région des nuages, ou au-dessus encore. Par cette raison, il est

» contre toute vraisemblance qu'elle se réunisse en masse ; ou
 » qu'elle fasse corps au moment de sa chute ; elle doit plutôt
 » descendre dans une progression relative aux différens degrés
 » de hauteur où étoient arrivées ses différentes portions , lorsqu'elle a reçu cette détermination.

» Il paroîtra probable que suivant l'hypothèse commune , il
 » ne sçauroit s'élever plus d'eau que je n'ai compté , si l'on fait
 » attention à la seule cause qui puisse y influencer dans la supposition
 » des trombes montantes , qui est la force des tourbillons.

» Nous sçavons que la raréfaction de l'air de la région inférieure & la condensation de celui de la région supérieure sont
 » les seules causes naturelles des tourbillons. Supposons donc
 » que l'une soit aussi chaude qu'elle pourroit l'être dans les plus
 » grandes chaleurs de l'été en Angleterre , & l'autre aussi froide
 » que dans le plus rude hiver du même pays. On a trouvé que
 » la différence entre ces deux extrêmes occasionnoit une d'un
 » dixième dans la pesanteur de l'air , ce qui équivaut à un peu
 » plus de trois pieds de haut. Si l'on admet donc la possibilité de
 » ce cas , & qu'un tourbillon puisse y avoir lieu , il pourroit agir
 » avec une force égale à la différence que nous venons de dire.
 » Mais comme c'est la force totale, il ne pourroit pas élever cette
 » quantité d'eau ; par conséquent pour lui procurer le mouvement qu'il doit avoir de bas en haut , il faut en rabattre au
 » moins un quart , & peut-être davantage , afin qu'il puisse monter avec la vitesse qu'on croit qu'il a communément. Mais il
 » s'élève ici plusieurs difficultés , ou du moins cela me paroît ainsi.
 » Par exemple , si cette quantité rendroit la trombe opaque ?
 » puisqu'il est clair que divisée en gouttes , elle n'auroit pas cet
 » effet. Comment , ou par quel moyen , elle pourroit être réduite
 » en parcelles assez petites ? ou si l'eau n'étoit pas réduite en vapeurs , quelle cause la tiendrait suspendue dans la région des
 » nuages , au moment qu'ils s'en déchargent ? & si elle y monte

» en vapeurs , comment peut-elle être dangereuse lorsqu'il lui
» arrive , comme on dit , de crever ? car il n'est pas aisé de con-
» cevoir comment une force condensante peut prendre subite-
» ment la place d'une force raréfiante & dispersante.

» J'ai ci-dessus expliqué en passant la chute subite de la trombe ,
» ou plutôt sa disparition subite ; mais il me paroît nécessaire d'y
» ajouter quelque chose , à quoi je n'avois pas songé. Si l'on pré-
» tend qu'elle tombe parce que tout l'air inférieur , qui étoit raré-
» fié , s'y est élevé , ce qui fait que le tourbillon cesse , & que son
» fardeau lui échappe ; c'est dequoi je ne sçaurois convenir , à
» moins que l'on n'ait observé que l'air soit devenu tout à coup
» beaucoup plus froid , or aucune relation ne nous apprend qu'il
» en ait été ainsi. Ou si l'on supposoit que la trombe ait été tout
» à coup refermée par le haut , & que cela ait causé sa chute ,
» quelque plausible que paroisse cette supposition , cependant il
» ne pourroit pas tomber plus d'eau que la colonne n'en conte-
» noit alors , ce qui s'éloigne encore beaucoup de ce qui se trou-
» ve constaté par plusieurs observations , qui me paroissent tout
» à fait dignes de foi.

» Nous avons , à ce qu'il me semble , des assurances suffisantes
» qu'une seule trombe a versé non-seulement des tonnes , mais
» des vingtaines & des centaines de tonnes à la fois. Une ving-
» taine de tonnes est plus qu'il n'en tiendrait dans sa cavité , si
» nous supposons que l'eau pût y monter.

» Mais après tout , il n'y a pas d'apparence que les différents
» degrés de chaud & de froid dont il a été question ci-dessus ,
» puissent se rencontrer dans les régions où les trombes sont com-
» munes , ni même en tel autre climat que ce soit.



OBSERVATIONS

*D'un Habitant de Connecticut, sur l'Ecrit de M. F.
concernant les Météores.*

Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.

» **L'**AIR & l'eau s'attirent mutuellement (dit M. F.,) ce qui
» fait que l'eau se dissout dans l'air, comme le sel dans l'eau.

» Je crois qu'il a démontré que si l'air est soutenu dans l'eau ;
» il ne faut pas l'attribuer à l'augmentation de sa superficie, puis-
» que la pesanteur spécifique du sel n'est pas plus altérée par
» sa division que celle du plomb, dont seize balles d'une once
» chacune pèsent autant dans l'eau qu'une balle d'une livre. Ce-
» pendant lorsque j'en veux faire l'application à la manière dont
» l'eau est soutenue dans l'air, il me vient à l'esprit une objec-
» tion.

» En premier lieu, je me suis toujours fort peu soucié de cher-
» cher de nouvelles hypothèses, ou des loix particulières de la
» nature pour expliquer des choses que l'on peut expliquer par
» les loix connues & universelles de la nature ; d'autant plus que
» c'est une preuve de la sagesse infinie de l'Auteur de l'univers ;
» d'opérer tant de choses par une seule loi générale. Or j'étois
» persuadé que l'on pouvoit expliquer la manière dont l'eau s'é-
» leve & est soutenue en l'air par la loi générale de la gravita-
» tion, en supposant seulement une augmentation de volume ;
» pour faire occuper plus d'espace à la même quantité d'eau.

» Et à l'égard du plomb, voici la question que je me faisois à
» moi-même : si une balle de plomb dont la superficie seroit qua-
» tre ou cinq fois redoublée par le moyen d'un vuide intérieur ;
» auroit dans l'eau le même poids qu'auparavant ; c'est-à-dire ;

» si formant avec une livre de plomb un globe creux , & vide intérieurement , dont la superficie seroit 4 ou 5 fois aussi étendue que celle de cette même livre , lorsqu'elle ne faisoit qu'une masse solide , elle peseroit dans l'eau autant qu'auparavant ? Il me semble que cela ne devoit pas être. Cela seroit vraisemblablement ainsi , si sa capacité étoit remplie d'eau ; mais si elle ne contenoit que de l'air , elle peseroit d'autant moins en raison de la différence de la pesanteur de l'air qu'elle renfermeroit à la pesanteur de l'eau.

» Maintenant , quoi que cela ne puisse servir à expliquer la dissolution du sel dans l'eau , parce que les moindres grains de sel ne sont pas plus des boules creuses , ou quelque chose d'approchant , que les plus grosses masses ; peut-être néanmoins cela pourroit-il donner quelque idée de la manière dont l'eau s'élève & est soutenue dans l'air ? car vous savez qu'il y a à la surface de l'eau quantité de ces boules creuses , ou petites bouteilles à qui on peut , par le souffle seul de la bouche , faire abandonner l'eau pour s'élever en l'air.

» J'avois coutume de regarder ces bouteilles comme des pellicules d'eau renfermant dans leur intérieur de l'air raréfié & dilaté par le feu , & ce qui me le persuadoit encore c'est que plus il y a de frottement & d'agitation à la surface de l'eau avec plus de chaleur & de feu , plus il s'y forme de ces bouteilles.

» Et je m'étois familiarisé avec cette idée , que quoique l'eau soit spécifiquement plus pesante que l'air , cependant une telle bouteille remplie uniquement de feu & d'air très-raréfié , pouvoit se trouver plus légère qu'une quantité d'air commun du même volume , & par conséquent s'élever au-dessus ; car l'air rarefié qu'elle contient peut , par son excès de légèreté , compenser l'excès de pesanteur de la pellicule d'eau sur une masse égale d'air commun.

» Voilà l'objection que je me faisois , quoi qu'il me faille

» avouer que je ne puis rendre raison de la manière dont la pel-
 » licule d'eau fait une enveloppe à l'air, comme nous venons de
 » voir , sans admettre entre l'air & l'eau l'attraction que l'Auteur
 » y suppose ; de sorte que je ne fais si en appliquant la sagacité
 » de son génie à examiner cette objection, il ne la fera pas tour-
 » ner à l'avantage de son hypothèse.

» M. Fr. observe que *les poudrons se déchargent , & rendent*
 » *de moment en moment une certaine quantité d'humidité , & il*
 » rend raison par-là de la qualité suffocante de la mouchure des
 » chandelles , qui remplit l'air d'une graisse qui naturellement
 » repousse l'eau & en est repoussée ; il explique aussi par-là com-
 » ment l'air qui a été souvent respiré , & qui est surchargé d'hu-
 » midité n'est plus propre à la respiration. Peut-être la même
 » observation pourroit-elle servir à rendre raison de la qualité
 » suffocante des vapeurs de certains puits.

» Mais si l'air ne peut soutenir & élever l'eau que dans une
 » certaine proportion , & s'il est nécessaire que l'eau soit ainsi
 » déchargée de nos poudrons , je me demandois à moi-même
 » comment il se fait que nous puissions respirer dans un air rem-
 » pli de vapeurs , & tellement rempli qu'elles s'en précipitent
 » continuellement ? Ne voyons-nous pas l'air surchargé & ver-
 » sant l'eau en abondance , sans en être suffoqués ?

» Il observe encore que *l'air sous l'équateur & entre les tro-*
 » *piques , étant constamment échauffé & rarefié par le soleil , s'é-*
 » *leve ; qu'il est remplacé par l'air des latitudes septentrionales &*
 » *méridionales , qui venant de régions où l'air & la terre ont*
 » *moins de mouvement , & n'acquérant pas tout-à-coup le mou-*
 » *vement plus rapide de la terre équinoxiale , se fait sentir comme*
 » *un vent d'est soufflant vers l'ouest , attendu que la terre a son*
 » *mouvement de l'ouest à l'est , & glisse sous cet air.*

» En lisant ceci , il s'est présenté à mon esprit deux ob-
 » jections.

» La premiere, c'est qu'on dit que les vents alisés ne soufflent pas le matin , mais seulement l'après midi.

» La seconde, c'est que , ou le mouvement de l'air du nord & du sud vers l'équateur est si lent qu'en arrivant à la ligne à peine a-t-il la même vitesse que l'air équinoxial , de sorte que la différence n'en est pas sensible; ou le mouvement de l'air du nord & du sud vers l'équateur est plus rapide , & doit se faire sentir , & alors le vent alisé doit paroître ou sud-est , ou nord-est ; car le vent sensible doit être composé de ce mouvement de l'air dans la direction du nord au sud , ou du sud au nord , & de la différence entre sa vitesse dans la direction de l'ouest à l'est & la vitesse de l'air équinoxial.



OBSERVATIONS

En réponse aux précédentes. Par B. FRANKLIN.

Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.

1°. C'EST n'est pas introduire une nouvelle loi dans la nature que de supposer une attraction mutuelle entre les particules de l'eau & celles de l'air, puisque de telles attractions ont lieu dans beaucoup d'autres circonstances.

2°. L'eau est spécifiquement 850 fois plus pesante que l'air. Ainsi pour rendre une bulle d'eau spécifiquement plus légère que l'air, il me semble qu'il faudroit qu'elle occupât plus de 850 fois autant d'espace qu'elle en occupoit avant de former la bulle, & que l'intérieur de cette bulle fût, ou absolument vide, ou rempli d'un air plus de 850 fois plus rarefié qu'il ne l'est naturellement. Si l'intérieur étoit vide, la bulle ne seroit-elle pas écrasée dans l'instant par le poids de l'atmosphère? D'un autre côté, nulle chaleur connue n'est capable de rarefier l'air à beaucoup près autant; beaucoup moins encore peut-on attendre cet effet de la chaleur ordinaire du soleil, ou de celle qui résulte du frottement de la surface des eaux agitées. D'ailleurs avec quelque violence que l'eau soit agitée, elle ne produit point de chaleur, comme on l'a reconnu par des expériences exactes.

3°. Une boule creuse de plomb a une fermeté & une consistance que l'on ne peut pas supposer à une boule creuse, ou bulle d'eau coulante & non gelée. La boule de plomb peut supporter la pression de l'eau dans laquelle elle est plongée; mais la bulle, si elle est vide, ne sauroit supporter la pression de l'air.

4°. A-t-on jamais vu de pareilles bulles s'élever sensiblement en l'air ? J'en ai beaucoup fait , étant enfant , avec de l'eau de savon & un tuyau de pipe ; mais toutes , en se détachant du tuyau , descendoient , quoique lentement , parce que l'air retardoit leur mouvement. Il est vrai qu'elles peuvent être enlevées par la force du vent en soufflant par-dessous , mais jamais elles ne montent d'elles-mêmes , quoique remplies de l'air chaud de la respiration.

5°. Votre objection , tirée de ce que nous respirons un air humide , paroît avoir un certain poids , & mérite un plus ample examen. L'air qui a été respiré est sans doute chargé d'une quantité de la matiere de la transpiration dont la nature tend à débarrasser le corps , & qui lui seroit pernicieuse , si elle étoit retenue & remêlée au sang. Cet air ne peut donc plus servir à la respiration , tant par cette raison qu'à raison de son humidité. Cependant je serois bien aise d'apprendre par quelqu'expérience bien exacte , si une haleine d'air successivement inspirée & respirée 2 ou 3 fois , par exemple dans une vessie , auroit , ou n'auroit pas acquis plus d'humidité que n'en a l'air commun dans le tems le plus humide. Quant à la précipitation de l'eau dans l'air que nous respirons , peut-être n'est-ce pas toujours un signe que cet air en soit surchargé. Il est vrai que dans la région des nuages l'air doit se trouver surchargé d'eau , puisqu'il la laisse tomber en gouttes , que nous appelons de la pluie ; mais ces gouttes peuvent en tombant traverser un air plus sec proche de la terre ; aussi trouve-t-on que l'hygromètre marque quelquefois un moindre degré d'humidité pendant une grande pluie , qu'en d'autres tems où il ne pleut pas du tout. L'espece de rosée qui s'attache aux murailles , aux ferrures & aux boiseries des maisons , semble désigner plus clairement un air surchargé d'humidité , & cependant ce n'en est pas encore un signe certain. Car après un froid qui a duré longtems , si l'air se réchauffe tout-à-coup , les mu-

raillies gardant plus longtems leur froid, tiennent pendant quelque tems l'humidité de l'air condensée, jusqu'à ce qu'elles aient pris la même température; alors, quoique l'air ne soit pas devenu plus sec, elles n'en sauroient plus condenser l'humidité.

D'un autre côté, si après de grandes chaleurs l'air se refroidit tout-à-coup, fût-il plus humide qu'auparavant, on ne voit jamais une semblable rosée s'amasser sur les murs. Un pot d'eau froide dans un jour d'été chaud & sec, ramasse de la rosée sur ses parois extérieures, tandis qu'un pot d'eau chaude n'en ramassera jamais dans le tems le plus humide.

6°. Je crois que c'est une erreur que d'imaginer les vents alisés ne soufflent que l'après-midi. Ils soufflent tout le jour & toute la nuit, & pendant tout le cours de l'année, excepté en quelques endroits particuliers. Il est vrai que les vents marins du sud sur nos côtes soufflent principalement l'après-midi. Dans la très-longue traversée des côtes occidentales de l'Amérique à l'Isle de Guam, l'une des Philippines, il est rare que les vaisseaux aient besoin que l'on touche à leurs voiles, tant le vent y est égal & constant; & cependant on fait cette route en 60 jours environ, ce qui ne seroit pas possible si l'on n'avoit du vent que l'après-midi.

7°. Ce que l'Auteur des observations suppose qui devoit arriver dans mon hypothèse, arrive effectivement. En navigant vers le sud, quand on commence à entrer dans le vent alisé, on le trouve nord-est, ou à peu près, & il tire de plus en plus à l'est, à mesure que l'on approche de la ligne. On observe réciproquement qu'il tourne peu-à-peu du sud-est à l'est, quand on vient des latitudes méridionales vers l'équateur.



OBSERVATIONS

Sur l'Ecrit concernant les Méteores ; envoyées à B. F.

Par M. CADWALADER GOLDEN, de la Nouvelle York.

Lues à la Société Royale , le 4 Novembre 1756.

» **V**OUS attribuez la force d'expansion de l'air au pouvoir ré-
» pulsif mutuel des particules dont il est composé , qui fait qu'el-
» les s'écartent les unes des autres avec un certain degré de
» force. Or dans cette supposition, il faut que ce pouvoir s'exerce
» non-seulement lorsque les particules sont mutuellement en
» contact , mais lors même qu'elles sont à quelque distance les
» unes des autres. Comment deux corps, soit grands, soit petits,
» peuvent-ils agir l'un sur l'autre à une distance petite ou grande
» sans quelque corps intermédiaire , sur lequel se porte leur
» action , & qui puisse la transmettre ? Car si un corps peut agir
» sur l'autre à une certaine distance, soit petite, soit grande, sans
» quelque intermede pour propager son action , il agit donc où
» il n'est pas , ce qui me paroît absurde.

» Il me paroît également absurde , & par la même raison ,
» d'admettre un pouvoir mutuel d'attraction entre deux autres
» particules , en les supposant distantes l'une de l'autre , sans
» quelque chose intermédiaire , pour établir une communication
» de leur action respective. Je ne sçaurois ni tirer ni pousser ce
» qui est à quelque distance de moi sans l'intervention de quel-
» que chose , comme une corde , ou un bâton , entre ma main & la
» chose ; & il m'est impossible de concevoir aucune action réci-
» proque qui se continue à quelque distance , sans l'intervention
» de quelque chose entre deux.

» L'accroissement de la surface d'un corps diminue son poids,

» tant dans l'air que dans l'eau , ou dans tel autre fluide que ce
» soit , comme il paroît par la lenteur avec laquelle une feuille
» d'or descend dans l'air.

» Votre observation de la différente densité de l'air supérieur
» & de l'air inférieur par le chaud & par le froid , est tout à fait
» juste , & je ne me rappelle pas que personne y eût encore fait
» attention ; les conséquences en sont également bien tirées ; mais
» quant aux vents , il me semble qu'il faut les rapporter princi-
» palement à quelqu'autre cause. Les vents soufflent , générale-
» ment parlant , de quelques vastes plaines , ou des montagnes.
» Je suis ici au nord des montagnes : nous avons souvent un grand
» vent du sud tandis que l'on a un vent également grand du nord ,
» ou un calme de l'autre côté des mêmes montagnes. Le passage
» continuel des navires sur la rivière d'Hudson , nous fournit des
» occasions fréquentes de faire cette observation.

» Dans le printems , le vent de la mer (attendu son froid pi-
» quant) est toujours plus fâcheux pour moi que le vent de nord-
» ouest , parce que je suis accoutumé à des vents qui traversent
» une plaine.

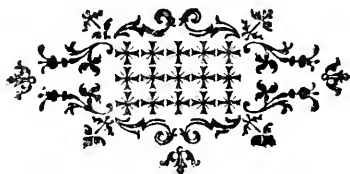
» Vous avez embrassé l'opinion commune sur les trombes , &
» ma propre observation oculaire me persuade que c'est une
» fausse idée. Dans un voyage aux Indes occidentales , j'eus occa-
» sion d'observer plusieurs trombes. Il en passa une à moins de 30
» ou 40 verges du vaisseau où j'étois , & je la considérai avec
» toute l'attention possible , & quoiqu'il y ait actuellement 40 ans ,
» elle fit sur moi une impression si forte que je me la rappelle
» encore bien distinctement. Toutes ces trombes parurent dans
» des intervalles de calme , c'est-à-dire , entre les vents réguliers &
» les vents variables , au mois de Juillet. Celle qui passa si près
» de nous avoit la figure d'un cône renversé , c'est-à-dire , sa
» pointe tournée vers la mer , & approchant à-peu-près à 8 pieds
» de distance de sa surface , & sa base dans un gros nuage noir.

» Nous avions un calme absolu ; la trombe passa lentement à
» côté du vaisseau ; j'eus la facilité d'observer clairement qu'il
» sortoit de la trombe un courant violent de vent , qui faisoit une
» trouée d'environ six pieds de diametre sur la surface de l'eau ,
» & soulevoit l'eau en forme de bourlet circulaire & inégal au-
» tour de cet enfoncement , comme pourroit le faire un vent très-
» fort d'une paire de gros soufflets , dont le tuyau seroit dirigé
» perpendiculairement sur la surface de l'eau , & nous entendions
» clairement le même bruit de sifflement que les bouffées de vent
» d'un pareil soufflet produiroient sur l'eau. Je suis très-sûr qu'il
» n'y avoit rien que l'on pût rapporter à une suction de l'eau de
» la mer dans la trombe , à moins que l'on ne voulût se faire illu-
» sion , en prenant le rejaillissement de l'eau , qui s'élevoit en
» forme de bourlet à peu de hauteur , pour de l'eau montante
» dans la trombe. Je distinguois aisément une espace vide d'en-
» viron huit pieds entre la mer & la pointe du cône , où rien n'in-
» terrompoit la vue , comme cela n'auroit pas manqué d'arriver ,
» s'il s'y étoit élevé de l'eau de la mer.

» Je vis dans le même voyage plusieurs autres trombes dans
» un plus grand éloignement , mais aucune dont la pointe du
» cône s'approchât autant de la surface de l'eau. Il y en eut quel-
» ques-unes dont l'axe du cône étoit fort incliné en s'éloignant
» du perpendicule , mais on ne voyoit à aucune la moindre appa-
» rence de pouvoir sucer l'eau ; d'autres étoient courbées , ou
» arquées. Je suis convaincu qu'il sortoit de chacune de ces trom-
» bes un courant de vent , & que c'est par ce courant de vent
» qu'il y a souvent eu des vaisseaux tout à coup renversés , ou
» coulés à fond. J'ai entendu parler de vaisseaux qui ont été ren-
» versés , quoiqu'il fût un calme parfait l'instant d'avant que cette
» bouffée les frappât , & immédiatement après qu'elle les avoit
» renversés ; ce qui n'a pu être occasionné que par une pareille
» bouffée de vent élançée d'un nuage.

» On ne me contestera pas que le vent tire son origine des
» nuages. Or si un tel vent est engendré dans le corps du nuage,
» & s'en échappe par un endroit particulier, n'y pouvant trou-
» ver la moindre issue par aucun autre endroit, il me semble qu'il
» n'y a plus aucune difficulté à expliquer tous les phénomènes
» des trombes, & que la même explication peut s'appliquer à la
» rupture de ces trombes par un boulet de canon déchargé au
» travers, parce qu'en les perçant il donne un évent horizontal
» à leur vent. Lorsque le vent, qui dilatoit le nuage, est dissipé,
» ou que la fermentation de l'air, qui produisoit le vent, a cessé,
» le nuage doit tomber en une grande averse d'eau, ou de grosse
» pluie. Un grand mouvement intestin, comme une fermentation
» violente, se fait remarquer de lui-même dans le nuage d'où
» part la trombe.

» Je suis persuadé que l'on n'a jamais observé qu'il soit tombé
» de l'eau salée des nuages, ce qui seroit incontestablement
» arrivé, s'il étoit monté de l'eau de la mer dans une trombe.



R É P O N S E

Aux Observations précédentes. Par B. FRANKLIN.

Lues à la Société Royale, le 4 Novembre 1756.

JE conviens avec vous qu'il paroît absurde de supposer qu'un corps puisse agir là où il n'est pas. Je n'ai aucune idée de corps qui s'attirent ou se repoussent l'un l'autre à une certaine distance, sans l'intervention de quelque milieu ; quoique je ne sache pas quel est ce milieu, ou comment il opere. Lorsque je parle d'attraction, ou de répulsion, je me sers de ces mots faute d'autres plus propres, & j'entens seulement exprimer les effets que je vois, & non pas les causes que j'ignore. Lorsque je presse entre mes genoux une vessie soufflée, je trouve que je ne sçaurois rapprocher ses parois, mais que mes genoux sentent l'effort d'une matiere élastique qui les écarte, & les repousse plus loin. Je conclus que l'air contenu dans la vessie en est la cause. Et lorsque je fais une semblable expérience sur l'air, & que je trouve qu'il ne m'est pas possible de réduire par la pression ses particules à un contact immédiat, mais que leur ressort réagit toujours contre la pression, je conclus qu'il y a entre ces particules quelque chose d'intermédiaire qui empêche leur réunion, quoique je ne puisse dire ce que c'est. Et si j'étois parvenu à connoître cette matiere intermédiaire, & que j'éprouvassé que ses particules s'approchent ou s'écartent les unes des autres suivant la pression qu'elles souffrent, j'imaginerois qu'il doit y avoir entr'elles quelque intermédiaire plus délié, auquel je rapporterois cet effet.

Je conviens que l'augmentation de la surface d'un corps peut faire qu'il descende plus lentement dans l'air, dans l'eau, ou dans tout autre fluide. Néanmoins je ne puis concevoir que cela dimi-

nue sa pesanteur. Lorsque la surface augmentée est disposée de façon que dans sa chute il doive déplacer une plus grande quantité du fluide dans lequel il tombe, il faut sans doute plus de tems pour ce déplacement. Une lame de plomb de quatre pieds quarrés tombant à plat dans l'eau ne pourroit pas descendre aussi vite que si elle y tomboit sur sa tranche; cependant j'imagine que dans la balance hydrostatique, son poids se trouveroit le même, soit qu'elle y fût suspendue par le milieu, ou par un coin.

Je ne doute point qu'il n'arrive souvent que les chaînes des hautes montagnes interceptent, arrêtent, reverberent, ou détournent les vents qui soufflent contre, suivant les différents degrés de force de ces vents, & leurs angles d'incidence. J'imagine aussi que le froid du sommet des montagnes peut condenser l'air plus chaud qui s'y porte, & en le rendant ainsi spécifiquement plus pesant, l'obliger à descendre de côté ou d'autre de la montagne dans les vallées plus chaudes, en sorte que le vent paroîtra souffler de la montagne.

Les vents humides, sans être plus froids au thermometre; excitent une sensation de froid plus incommode que les vents secs, parce que (pour parler en Electricien) ils conduisent mieux, c'est-à-dire, qu'ils sont plus propres à tirer la chaleur de nos corps. Le corps ne peut pas avoir des sensations au-dehors de lui-même; notre sentiment de froid n'est pas dans l'air extérieur, mais dans les parties de notre corps auquel l'air a enlevé leur chaleur. Je compte que mon pupitre & sa serrure sont à la même température, lorsqu'ils ont été longtems exposés au même air; cependant si je pose ma main sur le bois il ne me paroît pas si froid que la serrure, par la raison, si je ne me trompe, que le bois n'est pas si bon conducteur que le métal pour recevoir & emporter la chaleur de ma peau, & de la chair qu'elle recouvre. Prenez un morceau de bois de la grandeur & de la forme d'un écu,

écu, tenez-le d'une main entre le pouce & l'index; tenez un écu de l'autre main de la même manière, présentez en même-tems les bords de l'un & de l'autre, à la flamme d'une bougie, & quoique le bord du morceau de bois s'enflamme, & que l'écu ne s'enflamme pas, vous ferez cependant obligé de jeter celui-ci plutôt que l'autre, parce qu'il conduira plus promptement la chaleur à vos doigts. Ainsi on peut manier sans peine une tasse de fayence, ou de porcelaine pleine de thé, ou d'autre liqueur chaude, & on ne le pourroit pas si c'étoit une tasse d'argent. Il faut qu'une caffetiere d'argent ait un manche de bois. C'est peut-être par cette même raison que des vêtemens de laine tiennent le corps plus chaud que des vêtemens de toile également épais, la laine conservant la chaleur naturelle, ou, en d'autres termes, ne la conduisant pas dans l'air.

A l'égard des trombes, comme j'ai déduit tout ce que j'avois à dire pour défendre mon opinion dans une longue lettre à un de mes correspondants qui pense comme vous par rapport à leur direction, au lieu de vous répéter ici les mêmes choses, je compte vous en envoyer une copie par la première occasion. J'espère que vous trouverez que tous les phénomènes que vous avez observés peuvent être expliqués dans mon hypothèse. Je vous remercie d'avoir bien voulu me les communiquer. La seule chose que j'ai à vous dire pour le présent, c'est que votre sentiment sur les vents que vous regardez comme engendrés dans les nuages par le moyen de la fermentation me paroît tout nouveau, & que je n'ai pas connoissance des faits sur lesquels vous le fondez. Il me paroît également difficile de concevoir des vents renfermés dans le corps des nuages, auxquels je ne suppose gueres plus de solidité qu'aux brouillards sur la surface de la terre. L'objection tirée de la douceur de l'eau de la pluie est des plus fortes, mais je me flatte d'y avoir répondu dans la lettre dont je viens de vous parler; trouvez bon que je vous y renvoie.

Seconde Partie.

I

EXTRAITS DES VOYAGES

DE DAMPIERRE, au sujet des Trombes.

Lus à la Société Royale, le 16 Septembre 1756.

» **U**NE trombe est une espece de lambeau détaché d'un nuage
» dont il faisoit partie, & qui reste comme suspendu sous l'endroit
» le plus sombre du nuage, environ à la distance d'une verge.
» Communément elle y est suspendue obliquement, & quelque-
» fois il y paroît une petite courbure, ou un coude en son mi-
» lieu; je n'en ai jamais vu qui fût suspendue perpendiculaire-
» ment. Elle est plus petite par le bas, elle n'y paroît pas plus
» grosse que le bras; mais elle est de plus en plus fournie au voi-
» sinage du nuage d'où elle part.

» Lorsque la surface de la mer commence à travailler, on voit
» l'eau écumer & tourner avec vivacité dans un espace d'une cen-
» taine de pas en circonférence, jusqu'à ce que le mouvement de
» tourbillon augmente; alors elle s'élève en forme de pilier d'en-
» viron 100 pas de tour à sa base, mais qui diminue par degrés
» en s'élevant, jusqu'à se réduire au volume de la trombe même,
» que l'eau de la mer paroît traverser pour s'élever dans le nuage.
» C'est ce qui paroît manifeste par l'accroissement du nuage, tant
» en grosseur qu'en noirceur. Dès-lors on voit le nuage marcher
» en avant, quoiqu'il semblât jusques-là n'avoir aucun mouve-
» ment. La trombe s'avance en même-tems, & avec la même
» vitesse ni plus ni moins que le nuage, & continue à fucer l'eau
» à mesure qu'elle avance, & son mouvement de progression
» occasionne du vent. Cela continue ainsi pendant une demi-
» heure plus ou moins, jusqu'à ce que la succion ait pris fin; &
» alors la trombe venant à crever, toute l'eau qui étoit au-def-

» fous , ou ce lambeau de nuage fufpendu , retombe dans la mer ,
» en faifant beaucoup de bruit par fa chute , & fon froiffement
» contre la furface de la mer.

» Il eft fort dangereux pour un vaiffeau de fe trouver au-def-
» fous d'une trombe , lorsqu'elle crève. C'eft pourquoi nous tâ-
» chons toujours de l'éviter en nous en tenant éloignés , s'il eft
» poffible. Mais faute de vent pour nous pouffer , nous fommes
» fouvent dans de grandes appréhenfions & de grands dangers ;
» car il y a ordinairement un calme lorsqu'il paroît des trombes ,
» excepté dans l'endroit même où elles fe forment. C'eft pour-
» quoi , lorsque les Navigateurs voyent venir une trombe , &
» qu'ils ne favent comment l'éviter , ils font ordinairement une
» décharge de leurs plus grands canons fur la trombe , pour lui
» donner de l'air , ou un évent , afin de la faire crever ; mais je
» n'ai jamais oui dire qu'on en ait tiré aucun avantage.

» Tandis que nous en fommes fur ce fujet , je penfe qu'il ne
» fera pas hors de propos de raconter un accident qui arriva à un
» vaiffeau fur les côtes de Guinée , aux environs de l'année
» 1674. Un certain Capitaine Records , de Londres , montant le
» vaiffeau le *Bleffing* , de 300 tonneaux & 16 pieces de canon ,
» chargé pour la côte de Guinée , étant parvenu à la latitude de
» 7 à 8 degrés nord , apperçut plufieurs trombes dont une ve-
» noit directement fur fon vaiffeau , & n'ayant point de vent pour
» s'en éloigner , il s'apprêta à la recevoir , en ferlant fes voiles.
» La trombe s'avança avec beaucoup de vîteffe , & creva un peu
» avant que d'arriver au vaiffeau , en faifant un grand bruit , &
» faifant élever l'eau d'alentour , comme fi on avoit jetté dans la
» mer une grande maifon , ou quelque chofe d'approchant. Le
» vent continua avec fureur , & prit le vaiffeau à ftribord avec
» une telle violence , qu'il brifa tout à la fois les mâts de beau-
» pré & de mifaine , & foufflant fur toute la longueur du vaif-
» feau , le jetta de côté , & penfa le renverfer tout-à-fait ; mais

» le vaisseau fut bientôt redressé , parce que le vent en tourbil-
 » lonnant , l'ayant repris avec la même furie , mais par le côté
 » opposé , le rejetta sur l'autre bord , & pensa lui faire faire en-
 » core la culbute. Le mât d'artimon essuya la fureur de cette se-
 » conde bouffée , & fut brisé près du pied , comme l'avoient été
 » les deux précédens. Le grand mât & le grand perroquet , ne
 » reçurent aucun dommage ; le vent , dont la furie se passa bien-
 » tôt , ne les ayant point atteints. Lorsque le mât de misaine fut
 » rompu , il y avoit trois hommes sur l'avant & un sur le beau-
 » pré , qui furent précipités dans la mer avec les mâts , mais ils se
 » sauvèrent tous. Je tiens cette relation de M. Jean Camby , qui
 » étoit alors Quartier-mâitre , & Munitionnaire du vaisseau ; un
 » certain Abraham Wise en étoit premier Contre-mâitre , &
 » Léonard Jefferies second Contre-mâitre.

» Nous avons ordinairement une grande frayeur des trombes ;
 » voilà cependant le seul dommage que j'aie jamais oui dire
 » qu'elles ayent causé. Elles semblent assez terribles d'ailleurs ,
 » parce qu'elles surviennent tandis que vous êtes dans un calme
 » qui vous tient immobile , comme une buche au milieu de la
 » mer , sans pouvoir faire route. Mais quoique j'en aye souvent
 » vu , & que j'en aye été investi , cependant la peur a toujours
 » été le plus grand mal qu'elles nous ayent fait. *Tome I , p. 45 F.*



RELATION

D'UNE Trombe sur la côte de la Nouvelle Guinée ; tirée du même Auteur.

» **N**OUS avions un très-beau tems, & un bon vent qui souffloit
» avec modération du sud-est à l'est par nord. Mais à la pointe
» du jour on commença à voir flotter des nuages, & il éclaira
» beaucoup à l'est-nord-est. Au lever du soleil, le ciel parut fort
» rouge à l'est près de l'horison, avec beaucoup de nuages
» noirs, tant à son sud qu'à son nord. Environ un quart d'heure
» après le soleil levé, il vint sur nous une bouffée à contrevent,
» & dans l'instant un de nos gens qui étoit sur le château d'a-
» vant, cria qu'il appercevoit quelque chose sur l'arrière, mais
» qu'il ne pouvoit dire quoi. J'y jetai les yeux, & j'aperçus
» aussitôt une trombe qui se formoit à moins d'un quart de mille
» de nous, précisément dans le vent. Nous étions alors directe-
» ment sur sa ligne. Elle s'avança très-rapidement, faisant mon-
» ter l'eau en tourbillonnant en forme d'un pilier de 6 ou 7 ver-
» ges de haut. Cependant, comme je ne voyois aucun nuage
» suspendu au-dessus, d'où elle pût provenir ; j'espérois qu'elle
» perdrait bientôt de sa force. En 4 ou 5 minutes de tems, elle
» arriva près de nous à la distance de la longueur d'un cable, &
» passa en longeant sous notre vent ; & je vis alors un long cou-
» rant pâle qui descendoit sur le tournant d'eau. Ce courant
» avoit à peu près la largeur d'un arc-en-ciel. L'extrémité su-
» périeure sembloit d'une hauteur prodigieuse, & ne provenoit
» d'aucun nuage obscur, ce qui me parut d'autant plus étrange,
» que je n'avois jamais rien vu de semblable jusqu'alors. Elle

» passa à un mille environ de nous au-dessous du vent, & elle y
 » creva. Ce n'étoit qu'une petite trombe qui ne fut ni forte, ni
 » durable (*); cependant je reconnus qu'il s'y faisoit un grand
 » vent, lorsqu'elle passa près de nous. *Tome III, page 223.*

R E L A T I O N

D'UNE autre Trombe, tirée du même Auteur.

» **N**OUS vîmes une trombe à peu de distance de nous; elle
 » tomboit d'un nuage noir, qui répandit une pluie abondante,
 » avec du tonnerre & des éclairs. Ce nuage parut se porter vers
 » notre sud pendant l'espace de trois heures, après quoi il tira à
 » grands pas vers l'ouest, & c'est alors que nous vîmes la trombe
 » qui paroïssoit pendre du nuage en bas, jusqu'à ce qu'elle cre-
 » vât; & pour lors le nuage tourna vers le sud-est, & de-là au
 » nord-est, où ayant rencontré une Isle, il s'y déchargea & se
 » dispersa, & immédiatement après nous reçûmes une petite
 » asperision de sa queue, n'en ayant rien eu jusques-là. *Tome III,*
 » *page 182.*

N. B. Ces extraits de Dampierre semblent à différens égards
 favoriser l'une & l'autre opinion; c'est pour cela qu'on les a in-
 férés ici en entier, afin de mettre le Lecteur à portée d'en dis-
 cuter le pour & le contre.

(*) Il est à présumer que si cette trombe avoit duré, il se seroit formé un
 nuage au-dessus.



NOUVELLES REMARQUES.

PAR M. CADWALADER COLDEN, de la Nouvelle York.

2 Avril 1754 (*).

» **T**OUT ce que je puis avoir de connoissances sur les vents &
» sur les autres changemens qui arrivent dans l'atmosphère, se
» réduit à trop peu de chose pour en mériter seulement le nom;
» & je n'ai pas été plus satisfait de ce que les autres ont voulu
» nous apprendre sur cette matière. Elle mérite que vous vous
» en occupiez : c'est un sujet où vous pouvez vous faire honneur,
» & vous rendre utile.

» J'ai saisi avec plaisir votre idée sur le plus & le moins de
» disposition des corps à conduire le chaud ou le froid, & je de-
» sire que vous puissiez la suivre. Si je m'en souviens bien, le
» Docteur Boërhaave, dans sa Chymie, pense que la chaleur
» est propagée par les vibrations d'un fluide subtil & élastique
» répandu dans l'atmosphère, & dans tous les corps. Le Cheva-
» lier Isaac Newton dit qu'il y a quantité de phénomènes qui
» prouvent l'existence d'un tel fluide ; & je me range volontiers
» à cette opinion. J'observerai seulement que ce fluide est essen-
» tiellement différent de celui que j'appelle æther, car l'æther
» proprement dit n'est ni fluide, ni élastique ; sa propriété est
» de réagir, quelque action qui lui soit communiquée, avec la
» même force qui a agi sur lui.

» Je suis impatient de voir votre explication des trombes ;
» mais je dois vous dire d'avance qu'il ne vous fera pas facile de

(*) Lue à la Société Royale, le 16 Décembre 1756.

» me convaincre que les principaux phénomènes ne soient pas
 » occasionnés par un courant de vent, qui en sort avec beaucoup
 » de force ; mes yeux & mes oreilles concourant à me faire pen-
 » ser ainsi, je ne saurois en avoir de démonstration plus éviden-
 » te , à moins que d'en ressentir les effets , de quoi je n'ai aucune
 » envie.

» J'ai été un peu surpris que le vent produit par la fermenta-
 » tion ait l'air d'une nouveauté pour vous , puisqu'on en peut
 » faire tous les jours l'observation sur les liqueurs fermentantes.
 » Vous savez avec quelle force les liqueurs en fermentation
 » brisent les vaisseaux qui les contiennent , si le vent qui s'y en-
 » gendre n'a point d'issue , & avec quelle force il sort lorsqu'on
 » lui donne un petit évent , ou qu'on tire le bouchon d'une
 » bouteille. Le Docteur Boerhaave dit que la vapeur qui sort
 » des liqueurs fermentantes par un fort petit trou , reçue dans le
 » nez , tueroit aussi subitement , & aussi sûrement que la foudre.
 » Je compte que vous trouverez cette génération de l'air par la
 » fermentation complètement démontrée par l'analyse de l'air
 » du Docteur Hales dans sa *Statique des Végétaux*. Si vous
 » n'avez point lu ce livre ; c'est un plaisir tout neuf à vous
 » procurer.

» Par rapport à l'objection que j'avois tirée des vents contrai-
 » res , qui soufflent des côtés opposés des montagnes , je ne suis
 » pas content de la solution que vous en donnez par leur rever-
 » beration , parce que ces vents s'étendent trop au loin pour
 » qu'une reverberation puisse les pousser jusques-là. Il y a 40
 » milles de la neuve York à nos montagnes au travers desquelles
 » passe la rivière de Hudson. Elle coule entre les montagnes dans
 » l'espace de 12 milles , & il y a environ 90 milles du côté du
 » nord de ces montagnes à Albany. J'ai été moi-même plus
 » d'une fois à bord d'un vaisseau où nous avons eu un fort vent
 » de nord contre nous tout le long de la route , depuis la neuve

» York

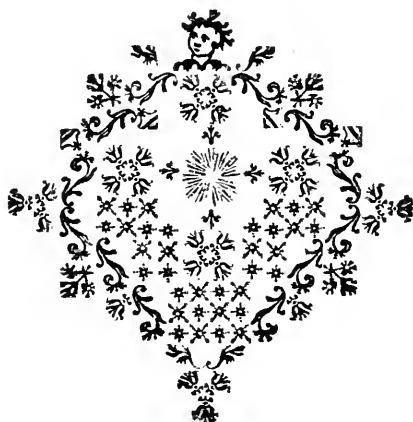
» York, pendant deux ou trois jours. Nous avons rencontré des
 » vaisseaux d'Albany, qui nous ont assuré que de l'autre côté des
 » montagnes ils avoient eu pendant le même tems un fort vent
 » de sud constamment contr'eux ; & la même chose arrive fré-
 » quemment.

» J'ai souvent vu, soit dans la rivière, en des endroits où il ne
 » pouvoit y avoir de vents reverberés, soit en pleine mer, deux
 » vaisseaux naviguans avec des vents contraires dans l'espace d'un
 » demi-mille de l'un à l'autre ; mais c'est ce qui n'arrive qu'avec
 » des vents doux , & au milieu d'un calme général par-tout aux
 » environs.

» Je ne doute pas que vous n'ayez souvent vu passer un nuage
 » isolé, d'où partoît une violente bouffée de vent , mais de peu
 » d'étendue. J'ai observé une bouffée de vent de cette espece ,
 » qui fit une large route de quelques milles de long au travers
 » des bois, en jonchant la terre d'arbres abattus, & cela dans la
 » largeur de 8 à 10 chaînes (*) au plus. Quoique la violence du
 » vent suive la direction du mouvement du nuage qui le pré-
 » cede , cependant le vent en fort par tous les côtés ; de sorte
 » que , en supposant que le nuage marche au sud-est, les vents
 » qui en partent du côté du nord-est sont des vents de sud-ouest,
 » & ceux qui en partent du côté du sud ouest sont des vents de
 » nord-est. Et lorsque le nuage passe au-dessus de nous , il nous
 » vient souvent de sa partie postérieure un vent de sud-est ; mais il
 » n'y a de violent que celui de tous ces vents qui suit la direction
 » dans laquelle le nuage s'avance. D'expliquer ce qui empêche
 » le vent de sortir avec une force égale de tous les côtés, c'est
 » un problème qui ne me paroît pas facile, & que je n'entrepren-
 » drai pas de résoudre ; mais quand vous aurez démontré ce qui

(*) La chaîne des Arpenteurs de ce pays-là est de 4 perches, ou 66 pieds.

» empêche le fluide électrique de se répandre dans l'air environ-
» nant, lorsqu'il s'élance avec impétuosité sur le conducteur, en
» traversant l'air dans une grande étendue, j'espère pouvoir alors
» résoudre l'autre problème, & lever la difficulté que nous avons
» à concevoir la chose.



L E T T R E X I I.

D E B. F R A N K L I N ,

A P. C O L L I N S O N , *Ecuyer , à Londres.*

De Philadelphie , le 25 Août 1755.

M O N C H E R M O N S I E U R ,

C O M M E vous avez mes premiers écrits sur les tourbillons, les trombes , &c. je vous envoie la relation d'un tourbillon que j'ai eu occasion de voir & d'examiner moi-même , il n'y a pas longtemps.

Etant dans le Mariland , & allant à cheval avec le Colonel Tasker & quelques autres amis à la maison de campagne , où ce digne & aimable homme nous a reçus mon fils & moi avec toute l'honnêteté & l'agrément possible , nous vîmes dans un vallon au-dessous de nous un petit tourbillon qui commençoit dans le chemin même , & qui se faisoit remarquer par la poussière qu'il enlevait , & qu'il contenoit. Il paroissoit en forme de pain de sucre , allongé par sa pointe , qui montoit à nous le long de la colline , en grossissant à mesure qu'il avançoit. Lorsqu'il passa près de nous , son petit bout tourné vers la terre ne paroissoit pas plus gros qu'un baril ordinaire , mais il s'élargissoit tellement vers le haut qu'à 40 ou 50 pieds d'élévation , il sembloit avoir 20 ou 30 pieds de diamètre. Le reste de la compagnie s'arrêta pour le considérer , mais comme ma curiosité étoit plus forte , je le suivis en poussant mon cheval tout à côté , & j'observai que sur son chemin il léchoit , pour ainsi-dire , toute la poussière qui se trouvoit au-dessous de son petit bout.

Comme c'est une opinion commune qu'un coup de feu tiré sur une trombe la fait crever, j'essayai de rompre ce petit tourbillon, en le frappant avec mon fouet à coups redoublés, mais inutilement.

Peu de tems après, il quitta le chemin, & entra dans les bois, où il devint plus grand & plus fort de moment en moment, enlevant, au lieu de poussière, des feuilles séches, dont la terre étoit toute jonchée, & faisant beaucoup de bruit entre ces feuilles & les branches d'arbres, pliant & tournant circulairement de gros arbres avec une agilité & une force surprenante; quoique le mouvement progressif du tourbillon ne fût pas si prompt qu'un homme à pied ne pût le suivre d'un pas égal, cependant le mouvement circulaire étoit d'une rapidité étonnante. Les feuilles, dont il étoit alors rempli, me firent appercevoir distinctement, que le courant d'air qui les chassoit montoit de bas en haut en ligne spirale; & quand je vis des troncs & des corps de gros arbres, que le tourbillon avoit enveloppés dans son passage, rester en leur entier, lorsqu'il étoit passé outre, je ne fus plus étonné que mon fouet n'eût rien opéré sur le petit tourbillon commençant.

Je l'accompagnai environ trois quarts de mille, jusqu'à ce que quelques branches mortes d'arbres, brisées par le tourbillon, volant en l'air, & tombant à côté de moi, me fissent appréhender du danger. Je m'arretai alors, me contentant de suivre des yeux sa tête, à mesure qu'il avançoit, les feuilles qu'elle emportoit avec elle la rendant visible à une très-grande élévation au-dessus des arbres. La plupart de ces feuilles s'échappant librement de la partie supérieure & la plus large du tourbillon, étoient dispersées par le vent; mais elles étoient si fort élevées en l'air qu'elles ne paroissoient pas plus grosses que des mouches.

Mon fils, qui étoit venu avec moi jusques-là, suivit le tourbillon dans toute la traversée du bois, au sortir duquel il croisa

un vieux champ de tabac, où n'ayant trouvé ni poussière ni feuilles à enlever, il devint peu à peu invisible par le bas, & enfin se dissipa tout à fait au-dessus de ce champ.

Le cours du vent général qui souffloit alors suivoit à-peu-près la même ligne que nous, & le mouvement progressif du tourbillon étoit dans une direction presque opposée, quoiqu'il ne suivît pas une ligne droite, & que sa marche ne fût pas uniforme, faisant dans sa route de petits écarts à droite & à gauche, avançant tantôt plus vite & tantôt plus lentement, & semblant quelquefois presque stationnaire pendant quelques secondes, pour s'élaner ensuite en avant avec un peu plus de force.

Lorsque nous rejoignîmes la compagnie, ces Messieurs admiroient l'extrême élévation des feuilles que le vent qui régnoit nous rapportoit sur la tête; ces feuilles nous accompagnoient dans notre route, quelques-unes tombant par-ci, par-là, autour de nous, & d'autres voltigeant sans prendre terre, de sorte qu'il en tomboit encore à nos côtés lorsque nous arrivâmes à trois milles de distance du lieu où nous avions vu commencer le tourbillon.

Ayant demandé au Colonel Tasker si ces tourbillons étoient communs dans le Mariland, il me répondit agréablement : *non, ils ne le sont point du tout, mais nous avons fait venir celui-ci pour régaler M. Franklin*; & c'étoit véritablement un grand régal pour,

Votre affectionné ami & humble
serviteur, B. FRANKLIN.



L E T T R E

*D E B. F R A N K L I N ,**A M. A L E X A N D R E S M A L L , à Londres.*

12 Mai 1760.

M O N C H E R M O N S I E U R ,

JE vous envoie, puisque vous me les demandez, les raisons que j'ai de croire que nos ouragans nord-est dans l'Amérique Septentrionale commencent d'abord dans les parties sud-ouest : c'est-à-dire, que l'air dans la Georgie, qui est la plus éloignée de nos Colonies au sud-ouest, commence à se mettre en mouvement vers le sud-ouest avant l'air de la Caroline, qui en est la plus proche en tirant au nord-est; l'air de la Caroline prend le même mouvement avant celui de la Virginie, qui est encore plus au nord-est, & ainsi successivement, en remontant toujours au nord-est, à travers la Pensylvanie, la neuve York, la neuve Angleterre, &c, jusqu'à l'isle de Terre-neuve. Ces ouragans nord-est sont ordinairement très-violens, durent quelquefois deux ou trois jours, & causent souvent un dommage considerable dans les havres le long de la côte. Ils sont accompagnés de nuages épais, & de pluies.

La premiere chose qui me suggéra cette idée, ce fut une circonstance particuliere que voici. Il y a environ 20 ans, un peu plus, ou un peu moins, car je ne me le rappelle pas bien sûrement, que nous devions avoir une éclipse de lune à Philadelphie un vendredi au soir sur les 9 heures. Je me proposois de l'observer, mais j'en fus empêché par un ouragan nord-est qui s'éleva sur

les sept heures, accompagné à l'ordinaire de nuages épais qui obscurcirent absolument tout l'hémisphère. Cependant, quand la poste nous apporta les nouvelles publiques de Boston, où l'on rendoit compte des ravages que ce même ouragan y avoit faits, je trouvai qu'on y avoit bien observé le commencement de l'éclipse, quoique Boston soit à environ 400 milles au nord-est de Philadelphie. Cela m'embarraça, parceque l'ouragan avoit commencé chez nous assez-tôt pour prévenir toute observation, & qu'étant un ouragan nord est, j'imaginois qu'il auroit plutôt du commencer dans les pays au nord-est de meilleure heure qu'à Philadelphie. Je m'en expliquai donc dans une lettre à mon frere, qui demouroit à Boston, & il m'apprit par sa réponse que l'ouragan n'y avoit commencé que sur les 9 heures du soir, de sorte qu'ils avoient très-bien observé l'éclipse; & en comparant toutes les autres relations, que je reçus de plusieurs Colonies des heures du commencement du même ouragan, & de celui d'autres ouragans de la même espece depuis ce tems, je trouvai que le commencement étoit toujours plus tardif en remontant vers le nord-est. Je n'ai pas mes notes ici avec moi en Angleterre, & je ne puis pas vous dire de mémoire, qu'elle est la proportion des tems aux distances; mais il me semble qu'elle est d'environ une heure par centaine de milles.

Je me formai sur cela une idée de la cause de ces ouragans, que je vais vous expliquer par un ou deux exemples familiers.

Supposons un long canal d'eau fermé à l'une de ses extrémités par une porte. L'eau y est tout à fait en repos jusqu'à ce que la porte s'ouvre. Alors l'eau commence à se mettre en mouvement, pour s'écouler par cette porte; l'eau qui en est la plus proche se met la premiere en mouvement pour sortir par cette issue; l'eau qui avoisine cette premiere s'ébranle ensuite, & ainsi successivement, jusqu'à ce que l'eau qui est à l'autre extrémité du canal s'achemine la derniere de toutes vers le côté où la

résistance est diminuée. Ainsi dans ce cas, toute l'eau se meut véritablement vers la porte, mais les teins successifs où ses mouvemens commencent sont en sens contraire, c'est-à-dire, de la porte en arriere jusqu'à la tête du canal.

Supposons encore que l'air d'une chambre soit tranquille & sans aucun courant dans toute la chambre, jusqu'à ce qu'on fasse du feu dans la cheminée. L'air de dedans la cheminée, étant raréfié par le feu, s'élève immédiatement; l'air d'auprès de la cheminée accourt pour le remplacer dans la cheminée même, & ainsi de proche en proche, tout le reste de l'air, jusqu'à celui de derriere la porte.

Ainsi pour produire nos ouragans nord-est, je suppose une grande chaleur, & une grande raréfaction dans le golphe du Mexique, ou dans le voisinage. L'air qui s'en élève y est remplacé par celui qui l'avoisine du côté du nord, & qui étant plus froid, est conséquemment plus dense & plus pesant; celui-ci étant en mouvement, est bientôt suivi par l'air le plus proche, en tirant toujours au nord, &c, &c; d'où il résulte un courant successif, qui prend la direction du nord-est, parce que nos côtes & nos chaînes de montagnes s'étendent du nord-ouest au sud-est.

Je ne vous offre ceci que comme une hypothese, pour rendre raison de ce fait particulier, & peut-être qu'une plus mure réflexion pourra nous en faire trouver une meilleure & plus vraie. Je ne prétens pas dire que tous les ouragans se forment de la même maniere. Je sçais qu'il n'en est pas ainsi de nos orages nord-ouest de l'Amérique; mais j'ai amplement exposé mon sentiment a leur égard dans un écrit que vous avez vu.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.

DESCRIPTION

DESCRIPTION DES NOUVEAUX CHAUFFOIRS

DE PENNSYLVANIE,

Où l'on explique les principes de leur construction , leur usage & leurs avantages sur tous les autres moyens d'échauffer une chambre ; avec des figures en taille-douce , où toutes leurs parties sont fidelement représentées. Par B. FRANKLIN ().*

DANS ces Colonies septentrionales , les habitans font du feu pour se chauffer ordinairement pendant sept mois de l'année, sçavoir depuis le commencement d'Octobre jusqu'à la fin d'Avril ; & dans quelques hivers , pendant une partie des mois de Septembre & de Mai , ce qui fait environ huit mois.

Le bois de chauffage , que chacun avoit à sa porte dans le siècle précédent , se tire à présent d'assez loin (de plus de 30 lieues , dans certaines villes) ce qui fait un article très-considérable de dépense dans un ménage.

Puis-donc que notre bien-être & l'agrément de notre vie dépend , une grande partie de l'année , de notre chauffage , & que la matiere en est montée à si haut prix , & ne peut que devenir de plus en plus rare & chere , à proportion qu'il se fera des défrichemens & de nouveaux établissemens ; pourroit-on négliger de faire au moins quelqu'attention à un nouveau projet qui a pour but d'épargner le bois & de diminuer la dépense du feu (a) en

(*) Cet écrit fut imprimé en 1745 , à Philadelphie , où l'usage de ces especes de Chauffoirs est devenu fort commun. On les a depuis imités , on contrefaits plus ou moins adroitement en Angleterre , pour y brûler du charbon de terre.

augmentant les avantages par une méthode particulière de le faire & de l'entretenir.

Tel est l'objet des chauffoirs de nouvelle invention, dont on va rendre compte dans cet écrit.

Afin de mettre le lecteur en état de mieux juger si cette méthode de gouverner le feu a quelques avantages au-dessus de toutes les autres qui ont été jusqu'ici en usage, il faut considérer successivement & en particulier chacune de ces méthodes, tant anciennes que nouvelles, pour en faire ensuite la comparaison.

Mais pour y parvenir, il est nécessaire de bien connoître quelques-unes des principales propriétés de l'air & du feu.

PRINCIPES FONDAMENTAUX.

Propriétés de l'air.

1°. L'air est raréfié par la chaleur, & condensé par le froid ; c'est-à-dire, que la même quantité d'air tient plus de place quand elle est chaude que quand elle est froide. C'est ce qu'on peut démontrer par quelques expériences très-faciles. Ainsi prenez une bouteille de verre transparent (un flacon de verre de Florence, dégarni de sa paille, est ce qu'il y a de mieux pour cela). Posez cette bouteille devant le feu ; lorsque l'air qu'elle contient sera échauffé & raréfié, il en sortira une partie ; renversez alors la bouteille, placez son orifice dans un vase plein d'eau, & éloignez le tout du feu ; à mesure que l'air se refroidira & se condensera, vous verrez l'eau monter dans le col de la bouteille pour y remplacer une quantité équivalente d'air, qui en a été chassé. Tenez alors un gros charbon de feu tout à côté de la bouteille, & l'air de son intérieur sentant la chaleur, se dilatera de nouveau & rechassera l'eau. — Ou bien soufflez une vessie, pour la remplir d'air à moitié ; liez-en le col bien ferme, & mettez-la devant le feu, le plus près que faire se pourra, sans la gril-

ler; à mesure que l'air intérieur s'échauffera, vous lui verrez gonfler & remplir la vessie, comme si on l'avoit distendue au dernier degré à force de souffler. Eloignez-la du feu, & la portez dans un lieu froid, & vous la verrez s'affaïsser par degrés, & devenir aussi flasque qu'elle l'étoit d'abord.

2°. L'air raréfié & dilaté par la chaleur, est spécifiquement (*) plus léger qu'il n'étoit auparavant, & doit par conséquent s'élever au-dessus d'un autre air plus dense. De même que du bois, de l'huile, ou toute autre matière spécifiquement plus légère que l'eau, étant placée au fond d'un vase d'eau, se relève & prend le dessus, ainsi l'air raréfié s'élève au travers de l'air commun, jusqu'à ce qu'il soit au niveau d'une couche d'air d'un poids égal, ou que lui-même soit réduit par le froid à son premier état de condensation.

3°. Lorsqu'on fait du feu dans telle cheminée que ce soit, l'air qui se trouve au-dessus du feu, étant rarefié par la chaleur, est rendu plus léger, & s'élève immédiatement dans le tuyau de la cheminée, par où il sort en dehors. L'autre air qui reste dans la chambre, se portant alors vers la cheminée, y remplace le premier, est rarefié à son tour, monte & sort par le même tuyau. La place de l'air ainsi chassé de la chambre est remplie par de l'air frais, qui entre par les portes & les fenêtres; ou, s'il les trouve fermées, il s'introduit de force, & rapidement par toutes les fentes, comme cela se voit aisément en présentant une chandelle allumée au trou d'une ferrure. Si la chambre est si bien fermée que toutes les fentes ensemble ne puissent pas fournir autant d'air qu'il s'en échappe continuellement, alors le

(*) On dit qu'un corps, ou une matière quelconque est spécifiquement plus pesante ou plus légère que d'autres matières, suivant qu'elle a plus ou moins de substance, ou de masse, sous les mêmes dimensions, ou le même volume.

courant d'air dans le tuyau de la cheminée se ralentit nécessairement, & la fumée n'étant plus chassée, ne manque pas de se répandre dans la chambre.

Propriétés du feu.

1°. Le feu (*) donne de la lumière, de la chaleur & de la fumée. De ces trois choses, les deux premières ont un mouvement toujours direct & très-prompt, la dernière n'a de mouvement qu'autant qu'il lui en faut pour se dégager du foyer, & ne s'en éloigne qu'autant qu'elle est poussée par un courant d'air rarefié; & sans le renouvellement continuel de l'air entrant & ressortant pour chasser les tourbillons de fumée, elle resteroit accumulée autour du feu, & l'étoufferoit.

2°. La chaleur peut être séparée de la fumée, aussi-bien que de la lumière, par le moyen d'une plaque de fer que la chaleur pénètre, & qui arrête les deux autres.

3°. Le feu pousse également dans tous les sens des rayons de chaleur, aussi-bien que des rayons de lumière; mais la plus grande chaleur sensible est au dessus du feu, parce que outre les rayons de chaleur poussés en enhaut, il s'élève continuellement un courant d'air échauffé par les rayons poussés partout à la ronde.

Ceci bien conçu, il s'agit maintenant de considérer les différentes formes de Chauffoirs dont on a fait usage jusqu'à présent.

DIFFÉRENTES FORMES DE CHAUFFOIRS.

1°. Les cheminées antiques, ou cheminées à large ouverture; qui étoient anciennement en usage, & que l'on voit encore communément à la campagne & dans les cuisines.

(*) Il n'est question ici que du feu commun.

2°. Les cheminées ordinaires , d'une construction plus nouvelle , avec le manteau plus bas , & le foyer plus étroit.

3°. Les cheminées décrites par M. Gauger , dans son *Traité de la Mécanique du feu* (*), avec le contre-cœur , l'âtre & les jambages de fer creux , pour échauffer l'air à mesure qu'il pénètre dans la chambre.

4°. Les poêles d'Hollande , avec une porte de fer , qui s'ouvre en dedans de la chambre.

5°. Les poêles d'Allemagne , qui n'ont point d'ouverture dans la chambre à laquelle ils servent , mais où l'on allume le feu par une autre chambre , ou par dehors.

6°. Les pots , ou poêles découvertes , ou marmites de fer , où l'on brûle du charbon , & que l'on place au milieu d'une chambre.

BALANCE de leurs avantages & de leurs désavantages.

1°. La première de ces méthodes (la cheminée à large ouverture) a, généralement parlant, l'avantage de fournir deux places chaudes, une en chaque coin; mais ces places sont quelquefois trop chaudes pour y rester longtems, & quelquefois on y est incommodé de la fumée; elle a d'ailleurs l'avantage d'être fort commode aux Cuisiniers pour tout ce qu'ils ont à faire, pour suspendre leurs chaudrons, &c. Elle a divers inconvénients. Elle fume presque toujours, à moins qu'on ne tienne la porte ouverte. Il lui faut un tuyau fort large; or un large tuyau entraîne une grande quantité d'air, ce qui en occasionne un courant rapide vers la cheminée, sans quoi la fumée reviendrait d'un côté, ou de l'autre d'une si large ouverture, de sorte qu'on ne peut gueres tenir la porte fermée; & l'air froid pique tellement le dos & les talons de ceux qui sont assis au feu, qu'ils sont obligés d'avoir des paravents d'une part & des écrans de

(*) Imprimé en 1709.

l'autre, pour se garantir ; ce qui coûte beaucoup , embarrasse une chambre , & répand de l'obscurité auprès du feu. Une quantité raisonnable de bois au feu ne paroît presque rien dans un âtre si large , & échauffe fort peu dans un courant d'air si vif & si froid ; de sorte qu'il faut en remettre continuellement. En un mot , il est presque impossible d'échauffer un appartement avec une telle cheminée ; & je présume que nos ancêtres n'ont jamais songé à échauffer des chambres pour s'y tenir : tout ce qu'ils se proposoient , c'étoit d'avoir un endroit où faire du feu , afin de pouvoir s'y réchauffer, lorsqu'ils sentoient du froid.

2°. Depuis quelques années , dans les Villes tant grandes que petites , la plupart de ces cheminées antiques ont été réduites à celles de la seconde espece ci-dessus expliquée, en y élevant des jambages en devant , retrécissant le foyer, & rabaisant l'arcade du manteau. Il paroît bien étrange que depuis tant de tems que les cheminées sont en usage , leur construction ait été si mal entendue jusqu'à présent , qu'aucun ouvrier ne pouvoit se flatter d'en faire une qui chassât constamment toute la fumée au-dehors , & qu'on regardoit toujours une bande d'étoffe tendue sur le devant , comme une piece essentielle à une cheminée. Ce n'est cependant que de nos jours que l'art a fait cette sorte de progrès, qui nous a procuré des foyers moins ouverts & des manteaux plus bas. Le succès de cette premiere expérience en a fait étendre l'usage de proche en proche dans les Villes où toutes les nouvelles cheminées se font généralement ainsi , & on les construit aujourd'hui avec moins de briques que l'on ne faisoit anciennement. Une amélioration de si fraîche date nous donne lieu d'espérer que le même art pourra faire encore d'autres progrès, pour remédier aux inconvénients qui restent.

Car quoique ces nouvelles cheminées garantissent les appartemens de la fumée, généralement parlant , & que le rétrécissement de leur ouverture permette de tenir la porte fermée ,

cependant leur tuyau exigeant toujours une quantité d'air considérable, il entre avec tant de violence par les moindres trous, qu'il fait un sifflement ou un bourdonnement continuël ; de sorte qu'il est fort désagréable & même dangereux de se tenir dans la direction d'une telle trouée. Quantité de rhumes proviennent uniquement de cette cause, & il est beaucoup plus sain de se tenir en pleine rue, où les pores sont resserrés tous à la fois, & où l'air ne frappe pas si dru sur un endroit du corps en particulier.

Les Espagnols disent proverbialement : *si le vent souffle sur toi au travers d'une fente, fais ton testament & mets ordre à ta conscience.* Les femmes surtout, qui mènent une vie fort sédentaire, gagnent par-là des fraîcheurs à la tête, des rhumes & des fluxions, qui leur tombent sur les machoires & sur les gencives, & qui ont gâté de très-beaux rateliers de dents à quantité de jeunes personnes dans ces Colonies Septentrionales. Les grands feux brillans font souvent aussi beaucoup de mal aux yeux, dessèchent & rident la peau, & donnent de bonne heure un air de vieillesse. En un mot, quantité de maladies provenant de fluxions, comme fièvres, pleurésies, &c. qui sont funestes à beaucoup de monde, peuvent être attribuées aux cheminées qui tirent trop fort, au moyen desquelles dans les hivers rudes on est grillé par devant & gelé par derrière (*). Cependant ces sortes de cheminées échauffent fort peu un appartement, parce que

(*) Comme l'Ecrivain n'est ni médecin, ni philosophe, le lecteur a droit d'exiger de lui qu'il justifie ses opinions par l'autorité des grands Maîtres. M. Clare, D. L. S. R. dit dans son *Traité du mouvement des fluides*, pag. 246 & suivantes : „ Il faut remarquer ici qu'il est plus pré-
„ judiciable à la santé de rester assis près d'une porte, ou d'une fenêtre,
„ dans une chambre où il y a un grand feu & beaucoup de bougies,
„ que dans une chambre où il n'y en a pas ; parce que le feu & les
„ lumieres font une très grande consommation d'air, qu'il est indispen-

l'air d'autour du foyer, qui est échauffé par les rayons directs du feu, ne reste pas dans la chambre, mais est continuellement

» fable qui soit continuellement remplacé par l'air froid du dehors. Il
 » n'en peut venir par la cheminée, le courant d'air chaud qui s'y élève
 » sans cesse empêchant absolument qu'il n'en descende par cette voie.
 » Le remplacement doit donc se faire par toute autre ouverture, où
 » l'air pourra trouver accès de quelque côté que ce soit. Si ces ouver-
 » tures sont petites, que ceux qui sont auprès prennent garde à eux;
 » plus l'écuse est petite, & plus le torrent est rapide. Qu'un homme
 » même en sueur se jette dans un bain froid, ou qu'il saute de son lit
 » bien chaud à l'air le plus froid & même glacial, pourvu qu'il n'y
 » reste pas trop longtems, & qu'il se porte bien d'ailleurs lorsqu'il fait
 » une telle expérience, nous voyons qu'il ne lui arrive aucun mal :
 » mais s'il demeure quelque tems contre une fenêtre où il passe suc-
 » cessivement un vent coulis froid, ses pores se resserrent, & il gagne
 » la fièvre. Dans le premier cas, l'assaut que le corps éprouve est gé-
 » néral, uniforme, & conséquemment moins violent; dans le second
 » cas, une seule partie du corps, comme, par exemple, le col, ou une
 » oreille est assaillie, & probablement avec d'autant plus de violence
 » que c'est par un courant continuel d'air froid. Ainsi une batterie de
 » canon pointée en entier contre une seule partie d'un bastion, y fera
 » plutôt brèche, que si toutes les pieces étoient braquées de rang sur
 » toute la face du bastion ».

Que les chambres chaudes & le soin constant de tenir le corps bien chaudement en hiver soient les vrais moyens de prévenir de telles maladies, c'est de quoi nous répond le savant médecin Italien, Antonio Porcio, dans la préface de son *Traité de Militis sanitate tuenda*, où parlant d'un hiver singulièrement humide & froid, qui avoit causé beaucoup de maladies à Venise, il dit : *Popularis autem pleuritis, quæ Venetiis sæviit mensibus Dec. Jan. & Feb. ex cæli aërisque inclementiâ facta est, quod non habeant hypocausta, & quod non solliciti sint Itali omnes de auribus, temporibus, collo, totoque corpore defendendis ab injuriis aëris; & tegmina domorum Veneti disponant parùm inclinata, ut nives diutius permancant super tegmina. E contra Germani qui experiuntur cæli inclementiam,*
ramassé

ramassé & engouffré dans la cheminée par le courant d'air froid qui vient par derriere, & qui le force de sortir par le tuyau de la cheminée.

Dans ces deux especes de cheminées, on perd la plus grande partie de la chaleur du feu; car comme le feu jette naturellement sa chaleur dans tous les sens, le contre-cœur, les deux jambages, & l'âtre absorbent presque tout ce qui leur en vient, parce que des corps si enfumés, si poreux & si grossiers n'en réfléchissent presque point; d'ailleurs la chaleur dirigée vers le haut, & qui est sans comparaison la plus forte, s'échappe tout droit par le tuyau de la cheminée. Ainsi il y a au moins les cinq sixie-

perdidicere sese defendere ab aëris injuriâ. Tecta construunt multum inclinata; ut decidunt nives. Germani abundant lignis, domusque hypocaustis; foris autem incedunt pannis, pellibus, gossypio, bene meherculè loricati atque muniti. In Baviariâ interrogabam (curiositate motus videndi Germaniam) quotnam elapsis mensibus pleuritide, vel peripneumoniâ fuissent absumpti; dicebant: vix unus aut alter illis temporibus pleuritide fuit correptus.

Le célèbre Docteur Boerhaave, dont l'autorité seule suffiroit ici; met (dans ses *Aphorismes*) au nombre des causes antécédentes des pleurésies un air froid poussé avec violence par quelque passage étroit sur un corps extraordinairement échauffé par le travail, ou par le feu.

Les Médecins Orientaux s'accordent sur ce point avec ceux de l'Europe, témoin le Traité Chinois intitulé *Tchang Seng*; c'est-à-dire, l'Art de se procurer la santé & une longue vie, où on lit ce passage, suivant la traduction du P. Duhalde dans sa Relation de la Chine: *Comme de toutes les passions qui nous troublent, la colere est la plus pernicieuse, aussi de toutes les affections malignes de l'air, un vent qui se glisse par un passage étroit (ce qui le rend froid & perçant) est le plus dangereux; & lorsqu'il surprend au dépourvu, il s'insinue dans le corps, & y cause souvent des maladies très-graves. Il faut donc l'éviter, suivant le conseil d'un ancien proverbe, avec autant de soin que la pointe d'une fleche.*

On prévient ces maux par l'usage des nouveaux poëles ouverts, ou chaufoirs de Philadelphie, comme on le fera voir ci-après.

Seconde Partie.

M

mes de la chaleur, & conséquemment du bois de chauffage de perdus, sans contribuer en rien à échauffer la chambre.

3°. Pour remédier à ce défaut, le sieur Gauger donne, dans son livre de la mécanique du feu, différentes constructions de la 3^e. espece de cheminées dont on a parlé ci-dessus, où il y a des cavités pratiquées entre les plaques de fer du contre-cœur, des jambages & de l'âtre, dans la capacité desquelles la chaleur passant au travers des plaques, échauffe l'air qui y est contenu, qui se répand continuellement dans la chambre, renouvelé & échauffé. L'invention étoit très-ingénieuse, & avoit bien des avantages. La chambre étoit échauffée dans toutes ses parties par le moyen de l'air qui s'y répandoit, après avoir été échauffé lui-même dans ces cavités. Cela empêchoit l'air froid du dehors de se couler par les fentes, parce que ces cavités fournissoient suffisamment au tuyau. On consumoit beaucoup moins de bois, &c; mais la première dépense qui étoit considérable, la complication du dessin, & la difficulté de l'exécution, sur-tout dans les anciennes cheminées, détournâ beaucoup de gens d'adopter cette invention, tellement que je crois qu'il y a actuellement fort peu de cheminées construites sur ce plan : d'ailleurs la portion montante de la chaleur étoit presque entièrement perdue dans ces cheminées, comme dans les anciennes.

4°. Le poêle de fer d'Hollande, qui vient ensuite, a une issue pratiquée vers le haut, & une petite porte de fer qui s'ouvre dans la chambre même. Ses avantages sont d'échauffer une chambre par tout également, parce que la cheminée étant entièrement fermée, à l'exception du petit tuyau du poêle, ne tire pas beaucoup d'air, & par conséquent il n'est pas besoin qu'il en rentre beaucoup, soit par des fentes, soit par la porte, quand elle est ouverte. Il consomme peu de bois, parce que la chaleur est presque toute mise à profit, les rayons se portant assez également des quatre coins, du fond, & du haut du poêle au-dedans de la

chambre, échauffent immédiatement l'air de son voisinage, qui étant raréfié s'élève au plat-fond, & la couche inférieure le remplace, coule successivement vers le poële, y est échauffée, & s'élève à son tour, de sorte qu'il se fait une circulation continuelle, jusqu'à ce que tout l'air de la chambre soit échauffé à-peu-près au même degré. L'air est aussi renouvelé par degrés au moyen de la porte du poële, qui s'ouvrant au-dedans de la chambre, le laisse passer continuellement en détail : ce qui rend en même-tems ces poëles plus sains, & sur-tout plus agréables que ceux d'Allemagne dont nous parlerons dans un moment. Mais les poëles d'Hollande ont divers inconvéniens. On n'y voit point le feu, dont la vue est récréative par elle-même. On ne peut tirer commodément d'autre parti du feu, que pour échauffer la chambre. Lorsque cette chambre est chaude, comme on ne voit point le feu, on ne songe pas à y remettre du bois, jusqu'à ce qu'il soit presque tout consumé ; alors comme on sent du froid, on y en remet beaucoup à la fois, ce qui redonne bientôt trop de chaleur. L'air ne s'y renouvelle pas en entier assez promptement, de sorte que pour peu qu'il y ait de fumée, ou quelque mauvaise odeur dans la chambre, elle est trop longtems à se dissiper. Voilà par qu'elle raison le poële d'Hollande n'a pas eu beaucoup de vogue parmi les Anglois, qui aiment à voir le feu ; excepté dans quelques ateliers d'artisans, où les ouvriers étant obligés de se tenir près des fenêtres pour jouir de la clarté, on y a trouvé ces poëles d'un fort bon usage.

5°. Le poële d'Allemagne ressemble à une boîte à laquelle il manque un côté. Il est composé de cinq plaques de fer jointes ensemble, & tellement disposées qu'on peut y mettre le bois par une autre chambre, ou par le dehors de la maison. C'est une espece de four renversé qui a la gueule en-dehors, & le derriere en-dedans de la chambre qu'il est destiné à échauffer. Il est certain que cette invention échauffe promptement & parfaitement

une chambre avec peu de bois. Il ne peut s'introduire d'air froid par aucune fente, parce qu'il n'en sort point de la chambre qu'il faille remplacer, attendu qu'il n'y a aucun passage de la chambre dans l'intérieur du poêle : voilà ses avantages ; voici ses inconvénients. On y a moins encore la vue, ou l'usage du feu qu'avec le poêle d'Hollande ; de plus on y est réduit à respirer continuellement le même air, surchargé de la respiration & de la transpiration de toutes les personnes rassemblées dans le même lieu ; ce qui est fort désagréable pour ceux qui n'y ont pas été accoutumés.

6°. Le feu de charbons dans des pots, ou poêles découvertes ; est principalement en usage dans certaines boutiques d'artisans (*) ; par ce moyen, on chauffe très-promptement & également une chambre, que l'on tient bien close, & où il n'y a point de cheminée, par où l'air chauffé puisse s'échapper. Mais faute d'ouverture pour renouveler l'air, les vapeurs sulphureuses du charbon, (où il y en a toujours plus ou moins, quelque attention que l'on ait à n'en point employer, qui n'ait été parfaitement brûlé auparavant) se mêlent à l'air, le rendent désagréable, mal sain à certains tempéramens, & qui peut même quelquefois, lorsqu'on tient la porte trop longtems fermée, avoir des conséquences funestes.

C'est pour éviter tous ces inconvénients, & conserver tous les avantages de ces différents chauffoirs, que l'on a imaginé le chauffoir de Pensylvanie que l'on va décrire.

(*) *L'usage en est plus commun en France, & notamment dans les chauffoirs de quelques Communautés, & dans un grand nombre de Sacrifices,*

D E S C R I P T I O N

De la Machine.

La machine (voyez la planche V.) est composée de

Une plaque de fond. (fig. 1.)

Une plaque de dos. (fig. 2.)

Deux plaques des flancs. (fig. 3 & 4.)

Deux plaques de milieu (fig. 5 & 6.) qui par leur assemblage forment une caisse assez ferrée, avec des passages tournants, pour que l'air s'y chauffe.

Une plaque de front. (fig. 7.)

Une plaque de comble. (fig. 8.)

Toutes ces plaques sont de fonte de fer, avec des moulures ; ou des rebords aux endroits par où elles doivent être assemblées, afin de les tenir ferme, & de contenir le mortier que l'on y doit mettre, pour sceller les jointures. Lorsqu'elles sont toutes en place, deux menues verges de fer avec leurs vis suffisent pour attacher très-solidement toute la machine, comme on le voit dans la Pl. VI (fig. 1).

Il y a encore deux autres plaques minces de taule, sçavoir la coulisse (fig. 9) & le registre (fig. 10) ; sans compter les verges à vis (O, P. fig. 11.) Nous allons expliquer toutes ces choses par ordre.

(1.) La plaque du fond, ou piece de l'âtre, est arrondie en devant, avec une moulure en relief, qui sert de garde-feu pour empêcher les charbons & les cendres de rouler sur le plancher, &c. Elle a deux oreilles F, G, percées pour recevoir les verges à vis O, P, & un soubirail oblong a, a, par où l'air frais du dehors monte dans la caisse à air ; & trois autres trous oblongs, B, C, par où la fumée descend & sort ; toutes ces ouvertures sont représentées dans la figure par des quarrés longs en noir. Cette

même plaque a de plus deux rebords élevés pour loger dans l'intervalle le bord inférieur de la plaque du dos, les deux plaques des flancs, & les deux plaques du milieu. Ces rebords sont environ à la distance d'un pouce l'un de l'autre, & ont environ un demi-pouce de haut. La figure 12^e. les représente de profil, conjointement avec un fragment de plaque.

(2) La plaque du dos n'est point trouée ; elle a seulement un double rebord de part & d'autre, pour loger les bords postérieurs des deux plaques des flancs.

(3, 4) Les plaques des flancs ont chacune une paire de rebords, pour loger les bords latéraux de la plaque du comble, & une petite épaulette pour la soutenir. Elles ont de plus deux paires de rebords pour loger les bords latéraux des deux plaques du milieu qui forment la caisse, & un soubirail oblong vers le haut, par lequel l'air échauffé dans la caisse se répand dans la chambre : elles ont encore chacune une espece d'aileron, ou de gouffet (H & I) pour empêcher les tisons, les charbons, &c. de tomber, & chacune un petit trou (Q & R) pour y faire tourner l'axe du registre.

(5, 6) La caisse est composée des deux plaques du milieu (D, E, & F, G,) la première a cinq petits rebords, ou séparations en relief de deux pouces de hauteur, dont les bords se logent dans autant de paires de rebords pratiqués sur la seconde. Les sommets de toutes les cavités formées par la hauteur de ces petits rebords sont également couverts par un autre rebord de la même forme & de la même profondeur, ayant été jettés dans le même moule ; de maniere que quand les plaques sont assemblées, & les jointures scellées, il n'y a aucune communication entre la caisse & la fumée. L'air frais s'échauffe en passant dans les conduits tournoyants de cette caisse pour se rendre dans la chambre.

(7) La plaque de front est ceintrée en dessous & peut porter des figures pour l'ornement. Elle n'a point de rebords.

(8) La plaque de comble a deux oreilles, (M, N,) correspondantes à celles de la plaque du fond, & semblablement percées pour la même destination. Elle a de plus une paire de rebords en-dessous dans tout son contour, pour y loger les rebords supérieurs de la plaque de front, de la plaque du dos, & des plaques des flancs. La caisse ne monte pas jusqu'à la plaque de comble; il reste entr'elles un intervalle de deux pouces & demi.

(9) La coulisse est faite de taule mince & légère, de longueur & de largeur convenables pour fermer exactement l'ouverture du foyer. Elle sert à étouffer le feu, & à l'enfermer, pour s'en garantir pendant la nuit. Elle a deux pommetes de cuivre, (d, d,) pour lui servir de poignées, & on la fait glisser ordinairement de haut en bas dans une rainure qu'on lui a ménagée en posant la cheminée, entre le rebord antérieur des plaques des flancs, & le derriere de la plaque de front. Mais il y a des personnes qui préfèrent de l'ôter tout à fait lorsqu'elle est inutile, & de la remettre au besoin.

(10) Le registre est fait également de taule mince & légère. Il est placé entre la plaque de derriere & la caisse, & par le moyen de la clef (S) on peut le faire tourner sur son axe, & l'arrêter dans telle position que l'on veut entre l'horizontale & la verticale.

(11) Les verges à vis (O, P,) sont de fer forgé, de la grosseur d'environ un tiers de ponce, avec un bouton à leur bout inférieur, & une vis avec son écrou à leur extrémité supérieure. On peut pour l'ornement, placer deux petites pieces de cuivre vissées au-dessus de leurs écrous.

PRÉPARATION DU LIEU.

Pour mettre cette machine en œuvre,

1°. Il faut faire construire en briques, dans la cheminée, un faux contre-cœur de l'épaisseur de quatre pouces (ou de deux

seulement, dans des cheminées petites & étroites) à quatre pouces au moins de distance du gros mur, ou véritable contre-cœur, Il faut faire pratiquer une petite cloison, qui aille du haut de ce faux contre-cœur au manteau de la cheminée, afin que l'air ne puisse entrer dans la cheminée qu'en passant au-dessous du faux contre-cœur, pour remonter par derrière.

2°. Il faut faire enlever quelques briques de l'âtre, pour former une fosse près de la plaque de fond, & cette fosse doit être traversée par une petite cloison bien fermée, pour séparer l'air qui entre dans cette fosse d'avec la fumée; ainsi la cloison doit être placée entre le soubirail & les trous à fumée.

3°. On pratique un passage de communication avec l'air extérieur, pour l'introduire dans la partie intérieure de la fosse, sous la plaque de fond, afin qu'il puisse monter par le soubirail dans la caisse.

4°. On pratique un passage de communication de la partie postérieure dans la fosse avec le canal de derrière le faux contre-cœur, afin de donner passage par-là à la fumée (b).

Il faut établir le chauffoir de Pensylvanie sur ces fosses, en posant toutes les plaques chacune à leur place, & les vissant ensemble.

On pourra concevoir son opération, en considérant attentivement la figure 2°. (Pl. VI).

PROFIL de la cheminée, & du chauffoir en place.

M. Le manteau, ou la gorge de la cheminée.

C. Le tuyau de la cheminée.

B, b. Le faux contre-cœur, & la cloison.

E, E, E. Le vrai contre-cœur, ou gros mur.

T. Le comble du chauffoir.

F. Le front du chauffoir.

A. L'âtre, où on allume le feu.

D. La caisse de l'air.

K. Le soupirail de la plaque de flanc, par où l'air échauffé se répand de la caisse dans la chambre.

H. La fosse remplie d'air frais, qui entre par le passage (I) & monte dans la caisse par le soupirail qui est au bas de la plaque du fond attenante.

G. La cloison, qui partage la fosse en deux, pour séparer l'air d'avec la fumée.

P. Le passage pour la fumée sous le faux contre-cœur, & sous une partie de l'âtre.

Les fleches désignent le courant de la fumée.

E F F E T.

Le feu étant fait dans l'âtre A, la flamme & la fumée montent & frappent le comble T, qui reçoit par ce moyen une chaleur considérable. La fumée, ne trouvant point d'issue vers le haut, tourne par dessus la caisse, & redescend entre elle & la plaque du dos vers les trous à fumée B, C, pratiqués dans la plaque de fond, & échauffe en passant les deux plaques de la caisse & celle du dos; en même-tems la plaque du front, celle du fond, & celles des flancs sont aussi échauffées. La fumée suit le passage qui lui est ouvert sous & derriere le faux contre-cœur, & monte de-là dans la cheminée. L'air de la chambre échauffé entre la plaque du dos & le faux contre-cœur, & par les plaques des flancs, du front, & du comble, devenant spécifiquement plus léger que le reste de l'air répandu dans la chambre, est obligé de s'élever; mais la cloison pratiquée au-dessus du chauffoir l'empêchant d'entrer dans la cheminée, il reflue nécessairement dans la chambre, s'élève le long du manteau vers le plat-fond, se répand de-là dans toute la partie supérieure de la chambre, d'où étant renforcé successivement par le courant d'air nouvellement

échauffé qui le fuit & prend le dessus, il ne faut pas beaucoup de tems pour que toute la chambre soit également échauffée.

En même-tems l'air, échauffé sous la plaque de fond & dans la caisse, monte & sort par les trous des plaques des flancs, très-rapidement si la porte de la chambre est fermée, & joint son courant au précédent provenant des plaques des flancs, du dos & du comble.

L'air qui se répand de la caisse dans la chambre, est un air frais, c'est-à-dire neuf, quoique chaud; & en calculant la vitesse de son mouvement avec les aires des trous, on trouve qu'il entre environ 10 barils, par heure, d'air renouvelé par la caisse, & que l'air de la chambre est continuellement changé, en se maintenant toujours en même-tems doux & chaud.

Il est bon d'observer que l'air qui entre n'est pas chaud aussitôt que le feu s'allume, mais qu'il s'échauffe par degrés à mesure que le feu augmente.

Il faut, en bouchant la cheminée, y laisser une ouverture carrée, avec une trappe, pour pouvoir y faire monter le ramoneur. Cette trappe peut être faite d'ardoise, ou de fer blanc; & on la tient ordinairement fermée, mais tellement placée qu'en s'élevant contre le contre-cœur de la cheminée, lorsqu'elle est ouverte, elle ferme le vide de derrière le faux contre-cœur, & décharge dans l'âtre la suie que le ramoneur fait tomber. Cette trappe est extrêmement commode.

Dans les chambres où l'on est habitué à fumer beaucoup de tabac, il convient aussi d'avoir un petit trou de 5 à 6 pouces en carré, qui perce près du plafond dans le tuyau de la cheminée, & ce trou doit avoir un volet pour le fermer & l'ouvrir à volonté. Lorsqu'on l'ouvrira, l'air tirera fortement par-là dans la cheminée, ce qui entraînera promptement un nuage de fumée, & en purgera la chambre.

Si quelquefois on trouve la chambre trop chaude, on pourra

encore faire sortir par ce trou autant d'air chaud que l'on voudra, & le refermer ensuite entierement, ou en partie, comme on jugera à propos. Par ce moyen, la fumée du tabac ne vient pas se répandre entre les personnes de la compagnie rassemblées autour du feu, comme elle ne manqueroit pas de faire avant que de pouvoir enfler une cheminée ordinaire.

MANIERE de se servir de ce Chauffoir.

Il faut faire couper votre bois de corde en trois morceaux de même longueur, ou en deux morceaux inégaux, dont le plus petit servira pour le chauffoir, & le plus long pour la cuisine, &c. Il faut choisir par préférence du bois bien sec de frêne, ou de noyer *hickery*, ou de telle autre espece de bois qui donne en brûlant une flamme claire; tant parce qu'ils sont moins sujets à engorger de suie les conduits de la fumée, que parce que la flamme chauffe davantage les plaques & la chambre, tant par sa lumiere que par son contact.

Dans les endroits où le bois est plus commun, on fera très-bien de brûler, pour allumer le feu le matin, la moitié d'un fagot sec, ou de menues broussailles. Comme cela flambe d'abord, cela chauffe tout d'un coup les plaques, & conséquemment la chambre (ce que ne feroit pas à beaucoup près sitôt de mauvais bois, difficile à allumer, & brûlant lentement). Et en même-tems la longueur de sa flamme tournant dans tous les passages, consume & nettoie la suie que la fumée d'un mauvais bois a pu y amasser le jour précédent, & on tient ainsi les conduits toujours libres & propres.

Lorsque vous aurez placé votre petite foughe de derriere & arrangé vos buches sur de petits chenets, comme dans les cheminées ordinaires, & que vous y aurez mis le feu, faites glissier votre coulisse de haut en bas jusqu'au niveau des chenets; l'ouverture étant retréssie par ce moyen, l'air se précipite avec viva-

cité , & le bois prend flamme aussitôt. Lorsque le feu sera suffisamment allumé, vous ferez remonter la coulisse (*).

Dans quelques-uns de ces chauffoirs il y a sur la partie antérieure de la plaque de fond, un trou (*b*) de 6 pouces en quarré, que l'on ferme avec une petite trappe de la même grandeur, en fer blanc, ou en cuivre, qui étant relevée d'environ un pouce du côté du feu à l'aide d'un anneau, & étant arrêtée à cette hauteur par deux ressorts attachés perpendiculairement sur le côté, (voyez Pl. V, fig. 9) l'air sort avec précipitation de dessous la plaque inférieure par cette ventouse, & souffle le feu. Lorsqu'on fait usage de cette ventouse, on ne se sert de la coulisse que pour renfermer le feu le soir.

Plus on peut faire le feu en devant sur la plaque de l'âtre ; sans être incommodé de la fumée, plutôt & mieux la chambre est échauffée.

Le soir, quand on va se coucher, on couvre les tisons & les charbons avec des cendres à l'ordinaire, puis on retire les chenets, & on abaisse la coulisse jusques sur la plaque du fond, après en avoir un peu balayé les cendres, entre lesquelles il pourroit se glisser de l'air ; ensuite on retourne le registre en l'approchant assez pour intercepter le courant de derriere. Cela fait, s'il ne passe de fumée par aucune fente dans la chambre, tout est bien ; si l'on s'apperçoit de la moindre fumée, on tourne le

(*) On ne peut faire glisser ainsi la coulisse en montant & en descendant que dans les cheminées où la distance entre le haut de l'ouverture ceintrée & la plaque de fond est exactement égale à la distance de cette même ouverture ceintrée à la plaque de comble. Lorsque le ceintre est plus élevé, comme dans la figure ci-jointe (où l'on s'est conformé à la dernière mode) la coulisse s'enleve & se remet au besoin ; parce que si on lui donnoit assez de hauteur pour fermer toute l'ouverture étant baissée, elle en boucheroit encore une partie, lors même qu'elle seroit levée.

registre pour donner un petit courant d'air, qui la rechasse bientôt par la voie qui lui est destinée.

Ainsi la chambre conservera sa chaleur toute la nuit ; car la cheminée étant presque entièrement bouchée, il n'entrera que fort peu, ou point du tout d'air froid dans la chambre par aucune fente.

Le matin, lorsqu'on vient rallumer le feu, il faut ouvrir le registre avant que de relever la coulisse ; parce qu'autrement, s'il étoit resté la moindre fumée dans le foyer, elle se répandroit dans la chambre.

Par le moyen de la coulisse, ou du registre, on a encore la facilité de pouvoir étouffer sur le champ un feu très-animé ; de se mettre dans le cas de n'avoir rien à en craindre, lorsqu'on est obligé de s'en éloigner pour quelque tems, & de retrouver à son retour ses tisons chauds & prêts à prendre flamme immédiatement.

La coulisse seule ne suffiroit pas pour étouffer le feu, parce qu'on ne sauroit la faire joindre si exactement, qu'il n'y entre toujours un peu d'air capable de former un torrent assez vif pour souffler continuellement le feu, entretenir les flammes & consumer le bois, si l'on n'arrêtoit ce courant en tournant le registre pour lui boucher le passage de derriere.

Le registre est encore propre à deux autres usages. Si l'on s'apperçoit que l'air soit tiré dans le foyer plus fortement qu'il n'est besoin ; (comme il arrive souvent dans les grands froids) de sorte qu'il consume plus de bois que de coutume, & plus que l'on ne voudroit ; en ce cas, il ne faut qu'un quart, un demi, ou deux tiers de tour du registre pour réprimer la violence de ce torrent, & modérer la vivacité du feu au degré que l'on souhaite ; & en même-tems le foyer & la chambre conservent toute leur chaleur, parce qu'il passe & y entre moins d'air froid. Quoiqu'on ait très-peu à craindre que le feu prenne à cette cheminée, si l'on observe

tout ce qui a été dit ci-dessus sur la manière d'y faire le feu , & si elle est bien ramonée une fois par an , puisque brûlant beaucoup moins de bois il doit y avoir moins de suie à proportion , & que le bois y étant bientôt enflammé par le moyen de la coulisse , ou de la ventouse , il donne d'autant moins de fumée pour former de la suie , & que quand même le tuyau de la cheminée seroit engorgé , les étincelles auroient un chemin si tortueux à parcourir en montant & en redescendant qu'elles seroient éteintes avant que de parvenir au bout ; si cependant il arrivoit que le feu prît à la cheminée , un seul tour de registre fermant tout exactement , & empêchant le moindre air d'entrer dans la cheminée , on se rendroit tout d'un coup le maître du feu , & on n'auroit pas de peine à l'éteindre.

AVANTAGES DE CE CHAUFFOIR.

Les avantages de cette espèce de chauffoir , qui le rendent préférable à tous les autres dont on a fait usage jusqu'ici , sont que :

1°. Toute une chambre est échauffée également , desorte que l'on n'est pas obligé de s'entasser autour du feu , & qu'on peut se tenir auprès des fenêtres , où on jouit de la lumière pour lire , écrire , travailler à l'aiguille , &c. On se trouve également bien dans toutes les places de la chambre , ce qui est un avantage très-considérable pour une famille nombreuse , où l'on est souvent obligé d'entretenir deux feux à la fois , faute de pouvoir se tenir commodément tous ensemble ,

2°. Etant assis auprès du feu , vous n'avez point ce courant d'air froid qui vous désole , en vous gelant le dos & les talons , comme cela arrive devant les cheminées ordinaires , où beaucoup de gens gagnent des rhumes , parce qu'ils sont grillés par devant , & pour ainsi-dire gelés par derrière.

3°. Si vous êtes placé vis-à-vis de quelque fente , vous n'y êtes

point affailli de ces traits perçans d'un air froid qui vous importune , comme dans les chambres où l'on fait du feu à la maniere ordinaire , & qui vous cause souvent des rhumes suivis de toux , de catarrhes , de fluxions sur les dents , de pleuresies , & de tant d'autres maladies (*).

4°. En cas de maladie , on se fait avec ce chauffoir une excellente chambre de malade ; parce qu'il fournit constamment une quantité suffisante d'air nouveau , & cependant échauffé à un degré où il ne sçauroit être ni incommodé ni dangereux. Un de ces petits chauffoirs est très-commode dans une chambre , & lorsque la cheminée est disposée pour cela , on peut le transporter d'une chambre dans l'autre , si les circonstances l'exigent , & le monter solidement en une demi-heure de tems. Il y a des maladies où une certaine température de l'air , & une chaleur toujours égale dans une chambre , est regardée comme extrêmement essentielle ; ainsi l'on a observé dans les hivers de 1730 , & de 1736 , où la petite vérole fut épidémique en Pensylvanie , qu'il mourut de cette maladie fort peu des enfans des Allemands , à proportion de ceux des Anglois ; ce que quelques personnes attribuerent à la chaleur & à la température de l'air toujours égales dans leurs chambres garnies de poëles , ce qui rendit la maladie aussi benigne à leur égard , qu'elle a coutume de l'être dans les Indes Occidentales : mais nous soumettons cette conjecture au jugement des Médecins.

5°. Dans les cheminées ordinaires , la plus forte chaleur du feu

(*) Milord Moleſwort , dans sa Relation du Dannemark , rapporte (p. 91) que les gens de ce pays-là ne sont point , ou sont peu sujets à la toux , aux catarrhes , à la phthisie , & aux autres semblables maladies des poulmons ; de sorte qu'au milieu de l'hiver , dans les Eglises , qui y sont très-fréquentées , l'attention due au Prédicateur n'est interrompue par aucun bruit de toux. Je suis persuadé , ajoute-t-il , que c'est la chaleur de leurs-poëles qui les garantit de ces sortes de maux.

qui est à la partie supérieure, monte directement dans le tuyau ; & se dissipe en pure perte ; & le courant d'air qui se forme dans la cheminée est si fort qu'il n'emporte pas seulement la chaleur d'en haut, mais encore celle des côtés, de derrière & d'en bas ; & qu'enfin celle même que le feu pousse en devant, dont les rayons se portent dans la chambre, est continuellement renvoyée dans la cheminée, & chassée vers le tuyau par ce même courant d'air. Mais dans notre chauffoir, la chaleur d'en-haut frappe & échauffe la plaque de comble, qui communique sa chaleur à l'air d'au-dessus qui entre dans la chambre. Il en est à-peu-près de même de la chaleur que le feu excite dans les plaques des flancs, du dos, du fond & de la caisse, qui se répand toute entière dans la chambre : car on observe un courant continuel d'air chaud qui part du coin de la cheminée pour s'étendre dans la chambre. Si l'on tient une chandelle allumée précisément au-dessous du manteau (ou de la gorge) de la cheminée, on verra la flamme se courber en dehors. Ou si on place sur l'âtre un morceau de papier fumant, de quelque côté qu'on le pose, on verra quelle est la direction du courant d'air, & où il se porte, parce qu'il y déterminera la fumée, en la chassant devant lui.

6°. Comme, au moyen de ce chauffoir, il se perd très-peu de chaleur, on y doit consommer beaucoup moins de bois (*), ce qui est d'une très-grande considération dans les endroits où le bois est cher.

(*) Ceux qui ont fait usage de ces chauffoirs conviennent tous qu'ils épargnent du bois, mais ils ne s'accordent point à beaucoup près dans leurs comptes à cet égard ; les uns disent que l'épargne va aux cinq sixièmes, d'autres seulement aux trois quarts, & d'autres à bien moins encore. Cette différence provient sans doute de celle de la consommation qu'ils en faisoient dans leurs anciens cheminées, parce que suivant la différente grandeur de leurs chambres & la différente structure de leurs cheminées, les uns étoient dans l'habitude de faire un très-grand

7°. Lorsqu'on brûle de la chandelle auprès d'un poêle ouvert, on en voit la flamme s'élever directement sans vaciller, ni couler, comme dans les cheminées ordinaires, où elle est poussée par un courant d'air.

8°. Ce chauffoir empêche de fumer les cheminées qui y sont le plus sujettes, & conserve ainsi les yeux & les meubles.

9°. Cette forme rend les cheminées moins sujettes à se remplir de suie, parce que la plus grande partie des ordures & de la poussière qui contribuent à salir une cheminée est obligée, par le peu d'élévation du ceintre, à passer au travers de la flamme, où elle est entièrement consumée. D'ailleurs, comme on y brûle moins de bois, il s'y fait moins de fumée, & partant moins de suie. Enfin la coulisse, ou la ventouse faisant flamber sur le champ ce bois, la même quantité ne produit pas autant de fumée que dans les cheminées ordinaires, puisque aussi-tôt que la flamme commence, la fumée cesse à proportion.

10°. Lorsque la cheminée est sale, il y a beaucoup moins de risque que le feu n'y prenne; & s'il y prenoit, il seroit aisé de l'étouffer & de l'éteindre.

11°. On allume le feu très-promptement dans ce chauffoir, par le moyen de la coulisse, ou de la ventouse, comme il a été expliqué.

12°. On peut éteindre le feu sur le champ, en fermant la cheminée par devant avec la coulisse, & tournant le registre par der-

feu, d'autres d'en faire médiocrement, & d'autres plus œconomes se contentoient de très-peu; au lieu que dans ces chauffoirs dont la grandeur & la forme est à peu près la même partout, la consommation de bois est plus égale. Je l'évalue, l'un portant l'autre, aux deux tiers, ou tout au moins à la moitié du bois d'épargne. Je suis bien sûr que ma chambre est échauffée au double de ce quelle avoit coutume de l'être, avec le quart du bois qui s'y consumoit précédemment (c).

riere. Le feu est bientôt étouffé ainsi , & cependant les tisons restent tout prêts à se rallumer.

13°. La chambre étant une fois bien échauffée , on peut y conserver la chaleur toute la nuit.

14°. Et enfin , le feu y est tellement en sûreté pendant la nuit qu'il ne peut s'envoler une seule étincelle dans la chambre, pour y causer le moindre dommage.

15°. Ajoutez à tous ces avantages qu'on n'est point privé, comme avec les poëles , tant d'Hollande que d'Allemagne , du plaisir de voir le feu , non plus que des divers usages à quoi on peut le faire servir , comme à faire bouillir une cafetiere , chauffer des carreaux , ou des fers à repasser , tenir des mets chauds , en posant des plats , ou des assiettes sur la plaque du comble , &c.

RÉPONSES AUX OBJECTIONS.

Il y a quelques objections que ne manquent pas de faire ceux qui ne connoissent pas , ou qui connoissent peu ces sortes de chauffoirs , qu'il ne faut pas négliger de résoudre , parce que les préjugés sur lesquels elles sont fondées pourroient empêcher longtems qu'une invention si avantageuse ne fût généralement adoptée.

On entend souvent dire qu'il en est de ces chauffoirs comme des poëles d'Hollande ; que les poëles ont une odeur désagréable ; que les poëles sont mal sains ; enfin que les chambres chaudes rendent trop sensibles au froid , & font gagner des rhumes.

Quant au premier point , par rapport à la ressemblance de ces chauffoirs aux poëles d'Hollande , la description de ces poëles que l'on a donnée au commencement de ce Memoire comparée avec celle des nouveaux chauffoirs , montre qu'il y a une différence très-essentielle , & que ceux-ci sont de beaucoup préférables ; ne fût-ce que par la seule raison qu'ils admettent & font circuler de l'air toujours renouvelé.

Il faut convenir qu'on a pu avoir de bonnes raisons pour se plaindre de la mauvaise odeur des poëles de fer. Mais cette odeur n'a jamais pu provenir du fer même, qui de sa nature, (qu'il soit froid ou chaud) est un métal des plus doux; mais plutôt de la mal-propreté dans laquelle on entretient les poëles en général.

Si l'on a soin de tenir les poëles propres, ils sont aussi doux que les boîtes de fer à repasser qui, quelques chaudes qu'elles soient, n'incommodent jamais par leur odeur les dames les plus délicates. Mais il est fort ordinaire que les poëles deviennent graisseux, parce qu'on pose des chandeliers dessus, ou parce qu'on les touche avec des mains grasses, & principalement parce qu'on crache dessus pour juger s'ils sont bien chauds, usage aussi imprudent que sale & grossier; car la matière gluante des crachats se desséchant sur le poêle chaud, brûle & fume comme de la graisse, & répand une odeur fort dégoûtante, ce qui rend les chambres où il y a de ces poëles renfermés, & où il n'y a aucun courant d'air pour enlever ces vapeurs fétides, presque insupportables pour ceux qui n'y ont pas été accoutumés dès l'enfance. Cependant il n'y a rien de plus aisé que de les tenir propres, car s'ils viennent à se salir par quelque accident, il suffit pour les nettoyer parfaitement de les frotter avec une brosse trempée dans une lessive faite avec des cendres & de l'eau, ou dans une bonne eau de savon.

Que le fer chaud ne donne point de mauvaise odeur, c'est de quoi peuvent répondre tous ceux qui (comme l'Auteur de cet écrit) ont vu des fourneaux de forges, où les forgerons versent ce métal en fonte, pour le mouler en grandes plaques, sans que l'on y sente la moindre odeur (*d*). Qu'il ne s'exhale du fer chaud aucunes vapeurs malignes, comme il s'en exhale du plomb, du cuivre & de quelques autres métaux, c'est une chose bien constatée par la bonne santé & la vigueur dont jouissent, généra-

lement parlant, ceux qui travaillent en fer, comme les forgerons, les ferruriers, &c. Que le fer soit même par sa nature un métal très-salutaire au corps humain, c'est une vérité reconnue par l'usage médecinâl des eaux minérales, par les bons effets de l'usage de la limaille d'acier en plusieurs maladies, & par l'expérience que l'on a que l'eau même des ferruriers, où ils éteignent leurs fers chauds, est avantageuse à la santé du corps. Le fameux docteur Desaguliers (aux savans écrits duquel l'inventeur de ces chauffoirs reconnoît avoir de grandes obligations) rapporte une expérience qu'il a faite pour éprouver si le fer chaud exhaloit quelques vapeurs mal-saines. Il prit un cube de fer, percé de part en part d'un seul trou; & après l'avoir poussé à un degré de chaleur très-fort, il y adapta tellement un récipient épuisé d'air par la machine pneumatique, que tout l'air qui rentroit pour remplir le récipient, étoit obligé d'enfiler le trou qui traversoit le fer chaud. Il mit alors dans le récipient un petit oiseau, qui respira cet air sans aucun inconvénient, & sans donner le moindre signe de mal-aise. Mais ayant fait la même expérience avec un cube de cuivre chaud, l'oiseau qui respira cet air, mourut en peu de minutes. En effet le cuivre sent mauvais, lors même qu'il est froid, & beaucoup plus lorsqu'il est chaud. Lorsque le plomb est chaud, il exhale pareillement une odeur très-mal-saine; mais le fer est toujours doux, & de telle façon qu'on le prenne, toujours sain & ami du corps humain; si ce n'est quand on en fait des armes pointues, ou tranchantes.

Que les chambres chaudes rendent trop sensible au froid, & disposent à gagner des rhumes, quoique ce soit une opinion générale parmi les Anglois, elle n'en est pas moins fautive. Nous avons vu ci-devant combien de rhumes sont causés par la mauvaise disposition des cheminées communes; mais l'Auteur de cet écrit peut assurer que durant quatre hivers consécutifs, que lui, sa famille & ses amis ont fait usage de sa méthode d'échauffer

les chambres ils ont éprouvé, qu'ils étoient non-seulement moins sujets aux rhumes, mais encore endurcis au froid. Si pour avoir passé quelque tems dans une chambre chaude, on étoit exposé à s'enrhumer au sortir de là, on devroit éprouver la même chose, & par la même raison, en se levant le matin d'un lit bien chaud. Cependant on peut sans danger se lever tout nud d'un lit très-chaud dans une saison très-froide, & pareillement quitter des habits bien échauffés, pour se coucher en un lit froid, sans courir aucun risque. En veut-on savoir la raison? C'est que dans ces circonstances, les pores se resserrent tous à la fois, le froid est repoussé & la chaleur intérieure augmentée, & on la sent bientôt qui se répand du centre à la circonférence. Ainsi on n'a jamais vu d'exemple d'un rhume gagné par l'usage du bain froid; & n'est-il pas reconnu que les bains froids fortifient le corps de ceux qui en font usage? Ne les ordonne-t-on pas par cette raison aux constitutions les plus délicates? Or chaque fois que vous passez d'une chambre chaude à l'air froid & glacial, c'est comme si vous vous plongiez dans un bain froid, & les effets en sont proportionnellement les mêmes; car, quoique vous vous sentiez peut-être d'abord saisi de quelque petit frissonnement, vous éprouvez bientôt que votre corps est endurci & fortifié, que votre sang est fouetté par une circulation plus vive, & qu'une chaleur intérieure douce, durable & universelle, succède à cette chaleur extérieure & non pénétrante que vous aviez éprouvée en entrant dans la chambre. L'exemple des Suédois, des Danois & des Russes confirme de plus en plus la vérité de cette proposition. On rapporte que ces peuples passent leur vie dans des chambres qui, si on les compare aux nôtres, semblent aussi chaudes que des fours (*). Cependant où sont les soldats

(*) M. Boyle, dans ses *Expériences & Observations sur le froid*, insérées dans l'*Abrégé des Transactions Philosophiques*, de Shaw, vol. 1, pag. 684,

assez robustes , quoiqu'élevés dans des maisons dont on dit la froidure si fortifiante , pour pouvoir , comme ces peuples , supporter les fatigues d'une campagne d'hiver dans le climat le plus rude , marcher tout le jour dans la neige jusqu'au col , & se retrancher la nuit dans la glace , comme ils font.

Ce qu'on vient de dire de ces Nations Septentrionales me fait penser à un avantage considérable que le public peut retirer d'un usage universel de ces sortes de chauffoirs. Il est à remarquer que , quoique ces pays-là aient toujours été bien peuplés depuis un grand nombre de siècles , le bois fait toujours leur chauffage , & y est pourtant à assez bon compte ; ce qui ne pourroit pas être , si au lieu de se servir universellement de poëles , ils avoient consumé du bois en aussi grande quantité que nous dans des cheminées ouvertes comme les nôtres. Au moyen de cette invention économique , notre bois pourra repousser à mesure que nous en consumerons , & notre postérité pourra se chauffer à un prix raisonnable , sans être obligée de tirer la matière de son chauffage d'au-delà de l'océan , comme il est à pré-

s'exprime en ces termes : « Il est remarquable que pendant que le froid » produit des effets si étranges & si tragiques à Moscou & ailleurs , les » Russes & les Livoniens soient exempts de ces accidens , ayant con- » trakté l'habitude de passer immédiatement du plus grand degré de » chaleur , au plus grand degré de froid , sans en recevoir aucun préju- » dice sensible. Je me souviens d'avoir entendu dire à une personne , » dont la foi est au dessus de toute suspicion , que c'est une pratique » commune chez eux de passer d'un poêle chaud comme une étuve dans » l'eau froide. Une autre personne qui a demeuré à Moscou , m'a assuré » la même chose. Cette tradition est encore confirmée par l'autorité » d'Olearius. C'est une chose surprenante , dit-il , de voir jusqu'à quel » point les Russes sont capables d'endurer le chaud , & comment , lors- » qu'il les a presque réduits à se trouver mal , ils peuvent sortir tout » nus de leurs poëles , pour se jeter dans l'eau froide , & même en » hiver se rouler dans la neige ».

fumer qu'elle y fera réduite, si l'on ne vient à découvrir ici quelques mines de charbon de terre, ce qui est fort douteux.

Laiſſons ſupputer aux Calculateurs politiques, combien on épargneroit d'argent à un pays, en œconomifant les deux tiers de la dépense pour ſon chauffage; combien on lui épargneroit de travail pour la coupe & le charroi du bois; combien on lui ménageroit de terrein à défricher & cultiver; combien il réſulteroit de profits de l'augmentation de l'ouvrage qui pourroit ſe faire, ſurtout dans les métiers qui exercent ſi peu le corps, que les ouvriers ſont obligés de courir de tems en tems au feu pour ſe réchauffer. Laiſſons à décider aux Médecins combien les villes & les cités, où les hommes & les bâtimens ſont accumulés les uns ſur les autres, & preſque étouffés par les fumées ſulphureuſes, deviendront plus ſaines, quand on fera beaucoup moins de cette fumée, & que les habitans reſpireront conſéquemment un air beaucoup plus pur. Il nous ſuffit d'indiquer ici ſommairement ces avantages. Mais ſongeons à donner quelques inſtructions à l'ouvrier qui doit poſer la machine & la ſceller en place.

INSTRUCTIONS pour le Maçon.

Après avoir bien fait ramoner & balayer la cheminée, poſez la plaque de fond ſur l'âtre, à l'endroit où vous voulez établir le chauffoir, qu'il eſt bon qui ſoit le plus en-devant que la place pourra le permettre. Tracez une ligne avec de la craie ſur le derriere de cette plaque, lorſque vous voudrez l'y arrêter; & de ces deux coins prolongez deux lignes parallelement au gros mur de derriere. Faites auſſi des marques à chaque côté, pour deſigner l'endroit où il faut faire une cloiſon, pour empêcher toute communication entre l'air & la fumée. Retirez alors cette plaque, & faites une ſoſſe au-deſſous & derriere, en enlevant autant de briques, ou de carreaux qu'il ſ'en trouvera depuis vos lignes tracées juſqu'au gros mur de la cheminée. Creuſez la terre, ou

les décombres , à la profondeur de 6 à 8 pouces dans toute la longueur & la largeur de votre fosse. Faites alors un passage de quatre pouces en carré (si la place vous permet de le faire de cette grandeur) , qui aille de la fosse à quelque'endroit qui ait communication avec l'air extérieur ; (par air extérieur on entend ici l'air du dehors de la chambre qu'il s'agit d'échauffer). Ce conduit doit être fait de façon qu'il aboutisse à la fosse , soit par devant , soit par un côté , ou par l'autre , comme on jugera plus convenable à la position de la cheminée & des lieux adjacens. Si la machine doit être placée dans une chambre , on peut tirer cette communication avec l'air extérieur de l'escalier , ou quelquefois plus commodément d'entre le parquet de la chambre & le plafond de la piece d'au-dessous , en faisant seulement un petit trou dans le gros mur de la maison , qui se rende dans l'intervalle d'entre les deux solives avec lesquelles votre ventouse de l'âtre communique. Si ce conduit pratiqué pour l'air extérieur se trouvoit situé de façon qu'une souris pût s'y glisser , pour aller faire son nid dans la fosse , il faudroit y ajouter une petite grille de fil de fer pour lui en interdire l'entrée. Ce conduit étant ainsi pratiqué , supposez qu'il coure sous quelque portion de terre , vous le recouvrirez d'une voûte de tuile pour en prévenir l'affaissement. Après quoi il s'agira d'élever votre mur de cloison , ou faux contre-cœur. Vous pourrez lui donner deux ou quatre pouces d'épaisseur , suivant la place que vous aurez ; pourvu qu'il soit au moins à quatre pouces de distance du véritable contre-cœur de la cheminée. Dans des cheminées étroites , ce faux contre-cœur s'étend d'un jambage à l'autre , mais dans de larges cheminées à l'antique , il n'est pas besoin de le faire plus large que la plaque du dos du chauffoir. Pour commencer ce mur , vous pouvez former une voûte presque plate de trois briques posées bout à bout au-dessus de la fosse , afin de laisser un passage de la largeur du chauffoir , & de cinq ou six pouces de profondeur ,

arrondi

arrondi au fond , pour faire tourner la fumée , qui doit passer sous le faux contre-cœur , se relever par derriere , & monter dans le tuyau de la cheminée. Le faux contre-cœur doit être élevé jusqu'à la hauteur du manteau de la cheminée , & se fermer là au moyen d'une clôture qui s'appliquera sur le manteau (*), observant toujours , si le manteau de la cheminée est de bois , de faire monter la clôture au-dessus. S'il n'y a point de bois dans ce manteau , vous pouvez former une voûte en-dessous , & placer la clôture à la partie inférieure du manteau. Par le moyen de cette clôture , la cheminée est fermée si exactement qu'il ne peut y monter ni air ni fumée , sans passer sous le faux contre-cœur. Alors élevez d'un côté à l'autre de votre fosse , sur les lignes que vous avez tracées avec de la craie , une cloison mitoyenne de briques posées de champ , pour séparer l'air d'avec la fumée , en enfonçant d'un demi-pouce de plus la brique qui se trouve précisément au-dessous du soupirail , afin que l'air puisse passer librement dans la caisse. Enfin fermez l'âtre au-dessus de cette partie de la fosse , comprise entre le faux contre-cœur & la place destinée à la plaque de fond , en avançant environ un demi-pouce au-dessous de la plaque , & vous pourrez faire soutenir cette portion de l'âtre qui porte sur la fosse par un ou deux morceaux de quelque vieux cerceau de fer. Voilà votre cheminée disposée à recevoir le chauffoir.

Pour le poser en place , étendez d'abord un lit de mortier tout autour des bords de la fosse , & au-dessus de la cloison mitoyenne. Posez alors votre plaque de fond à sa place , après y avoir adapté les deux verges de fer ; & foutez-la avec les pieds , pour la bien affermir. Mettez ensuite dans ces jointures quelque peu de mortier fin , fait avec de la terre glaise , de la chaux , & un peu de

(*) Voyez (pag. 98) la description de la trappe qui doit s'appliquer à cette clôture.

crin. Placez alors votre plaque du dos, que vous appuyerez en attendant sur le faux contre-cœur. Placez ensuite votre caisse à air, & scellez ses jointures avec un peu de mortier. Posez ensuite les deux plaques des flancs, en les affermissant contre la caisse avec du mortier dans leurs rainures, & arrêtez-y en même-tems votre registre. Elevez alors votre plaque du dos à sa place, avec du mortier dans ses rainures, & les deux plaques des flancs se trouveront en même-tems arrêtées. Posez alors votre plaque de front, en la plaçant dans sa rainure le plus en arriere que vous pourrez, pour laisser de la place à la coulisse. Posez ensuite votre plaque de comble avec du mortier également dans ses rainures, & affermissez le tout ensemble au moyen des verges à vis & de leurs écrous. Les lettres A, B, D, E, &c, dans la figure, indiquent les parties correspondantes des différentes plaques. Enfin, les jointures étant scellées tout autour extérieurement, le chauffoir se trouve en état de servir.

Avis sur l'usage.

N. B. Quand vous y ferez du feu pour la première fois, si la cheminée est tout-à-fait froide, peut-être ne tirera-t-elle point, la maçonnerie étant d'ailleurs toute froide & humide. En ce cas, mettez d'abord dans l'âtre quelques pelletées de charbons allumés, & levez la trape du ramoneur, & après y avoir mis une feuille ou deux de papier allumé, refermez-la; aussi-tôt la cheminée commencera à tirer, & dès qu'elle sera une fois remplie d'une colonne d'air chaud, elle tirera avec force, & sans discontinuation.

Il pourra arriver que le premier feu, en desséchant le mortier & la maçonnerie, renvoye une odeur désagréable; mais elle se passera bientôt.

Dans quelques cheminées, qui ont peu de profondeur, il est souvent à propos d'enlever 4 à 5 pouces du gros mur, ou contre-

cœur de la cheminée , pour faire plus de place au faux contre-cœur , & au courant de derriere.

Il faut que la chambre soit fermée avec toute l'exactitude possible , afin que l'air du dehors , qui doit venir pour remplir la place de celui que le feu tire , ne puisse entrer que par le conduit de dessous la plaque de l'âtre , pour monter de-là par la caisse. Au moyen de cela , il ne viendra pas vous refroidir le dos , mais il s'échauffera en entrant , & se mêlera à l'air chaud qui se trouve autour du foyer , avant de se répandre dans la chambre.

Mais comme il pourroit entrer bientôt dans la chambre une grande quantité d'air froid , au moins dans le fort des grands hivers , si on laissoit la porte ouverte par négligence , il est bon d'avoir quelque machine pour la fermer , par le moyen d'un ressort , ou d'une poulie & d'un grand poids , &c. Lorsque le ciment qui a servi à sceller les jointures fera tout-à-fait séché & durci , prenez un peu de poudre de mine de plomb (des morceaux de mine de plomb de creusets d'Orfèvres , réduits en poudre fine , seront très-bons à cela) & en la mêlant avec un peu d'eau-de-vie & d'eau , étendez-la , lorsque les plaques seront échauffées , avec une brosse rude sur les plaques de comble & de front , sur une partie de celles des flancs & du fond , & sur toutes les jointures scellées ; & à mesure qu'elle se séchera , frottez-la avec la même brosse , jusqu'à ce qu'elle paroisse très-lustrée : ainsi les jointures ne s'appercevront pas , la machine semblera toute d'une piece , & aussi brillante que du fer poli , & en faisant crépir & blanchir le faux contre-cœur , & rougir l'âtre , le tout aura un coup-d'œil assez agréable.

Avant que d'étendre la poudre de mine de plomb , ce ne seroit pas mal fait de laver les plaques avec une forte lessive , ou avec de l'eau de savon , & de les frotter avec une brosse , pour les nettoyer de toutes les taches de graisse , ou de saleté qui pourroient s'y trouver. S'il arrivoit par la suite qu'elles fussent salies avec de

la graisse , on l'enleveroit aisément avec un peu de cendre détrempée dans de l'eau.

Si la machine est bien posée , & dans une cheminée passablement bonne , elle tirera aisément la fumée du devant même de la plaque de fond , comme on peut en faire l'épreuve , en y brûlant un peu de papier.

Ceux qui s'en servent pour la première fois sont sujets à trop échauffer leur chambre , n'imaginant pas combien il faut peu de feu pour cela. On peut donner pour règle générale , que lorsque les plaques sont échauffées au dernier point où l'on puisse encore y tenir la main , la chambre est aussi chaude qu'elle a besoin de l'être.

OBSERVATIONS DU TRADUCTEUR.

(a: p. 81.) *Si l'on se plaint depuis 30 ans de la cherté du bois de chauffage en Pensylvanie , où il n'y a pas un siècle que l'on a fait le premier défrichement , & si c'est le motif qui y fait chercher de nouveaux moyens de l'économiser , combien ce motif n'est-il pas plus fort en France , & surtout à Paris , où depuis plusieurs siècles on est menacé de manquer bientôt de bois , & où le prix en est encore rehaussé considérablement par les impôts sur son entrée dans la Ville ?*

(b: p. 96.) *Je regarde comme une idée des plus heureuses , celle qu'à eue M. Franklin de tracer une ligne de démarcation entre la flamme & la fumée de son feu , pour faire venir l'une en devant , & chasser l'autre en arrière , & dire à la fumée : tu descendras par ici , & tu remonteras par-là. Mais quoique le succès ait parfaitement répondu au gré de l'Auteur , je ne suis pas pleinement convaincu qu'il n'eût pas pû obtenir le même effet par des moyens plus simples , & partant encore plus dignes de lui , en dirigeant la fumée par un chemin plus court & moins tortueux.*

(c: p. 105.) *Il seroit à désirer que quelqu'un de nos Physiciens*

voulût prendre la peine de faire avec exactitude des expériences de comparaison afin de déterminer plus précisément les quantités de bois de la même qualité qu'il faudroit consommer dans une cheminée de telle ou telle forme , pour entretenir constamment une chambre de telle ou telle grandeur à tel ou tel degré de chaleur , le froid extérieur étant à tel ou tel degré. Rien ne seroit plus aisé que de savoir bientôt à quoi s'en tenir sur tout cela , si plusieurs Observateurs exacts vouloient s'entendre , & se rendre compte réciproquement de ce que chacun de son côté auroit observé relativement à tous ces points , pour se procurer un même degré de chaleur du matin au soir d'un jour convenu.

(d : p. 107.) Ce que M. Franklin a vu dans les forges , & que chacun peut voir à peu près également chez tous les maréchaux , les cloutiers , les ferruriers & les autres ouvriers en fer , suffit bien pour disculper la machine de son invention des mauvais effets qu'on voudroit lui imputer , sous prétexte du fer qui entre dans sa composition. Mais on ne peut pas nier que les poëles de fer fermés de toutes parts ne soient sujets à porter à la tête , sinon des vapeurs hétérogenes , au moins un air si échauffé & si rarefié qu'en distendant les vaisseaux de toute espee renfermés dans la capacité du crâne , au-delà du volume auquel cette boëte offeuse pourroit se prêter , il est capable de produire non-seulement des stupeurs & des pêsanteurs de tête considérables , mais jusqu'à de véritables apoplexies , comme on ne manqueroit pas d'exemples à en citer. Et c'est à quoi s'exposent plus particulièrement ceux qui se laissent aller au sommeil , la tête inclinée , ou tout-à-fait appuyée sur un tel poële bien échauffé.



EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. FRANKLIN,

A son Traducteur.

Londres, 22 Janvier 1773.

.... J'AI imaginé depuis quelques tems une nouvelle forme de chauffoir, ou espece de cheminée d'une construction différente, qui donne plus de chaleur, en consumant moins de bois; mais il lui manque quelques-uns des principaux avantages de ma première machine, & elle a quelques inconvéniens que l'autre n'a pas; d'ailleurs elle exige trop d'attention dans ses opérations pour être gouvernée par des domestiques ordinaires, c'est pourquoi je ne puis en recommander l'usage, quoique je m'en serve pour moi-même. Ce n'est proprement qu'une curiosité, ou une expérience philosophique; la fumée s'y change toute insensiblement en flamme, au lieu de salir la cheminée; cette flamme descend, & sert à échauffer les plaques & la chambre; & en même-tems elle empêche les charbons qui avoient commencé à prendre feu, de se consumer. Je compte vous en envoyer dans quelque tems d'ici la figure, avec la description....



O B S E R V A T I O N S

*SUR l'accroissement de l'espece humaine , la Population des
pays , &c. Par B. FRANKLIN.*

A Philadelphie , 1751.

I. **L**ES Tables de la proportion des mariages aux naissances , des morts aux naissances , des mariages au nombre des habitans , &c. dressées sur les relevés des registres de baptêmes , de mariages , de sépultures , &c. des grandes villes , ne sauroient s'appliquer aux campagnes ; ni de semblables tables dressées sur des observations faites dans des pays anciens tout remplis d'établissements , comme l'Europe , ne sauroient s'appliquer à des pays nouveaux , comme l'Amérique.

II. Car le peuple s'accroît à proportion du nombre des mariages , & ce nombre augmente à proportion de l'aïssance & des moyens de soutenir une famille. Quand les familles peuvent se soutenir aisément , un plus grand nombre de personnes se marient , & se marient plus jeunes.

III. Dans un pays où tous les emplois , les occupations , les offices de tous genres sont remplis , plusieurs different de se marier jusqu'à ce qu'ils se voyent en état de supporter la charge d'une famille (charge d'autant plus grande dans les villes , que le luxe y est plus commun) ; plusieurs passent toute leur vie dans le célibat , & restent à servir de domestiques chez des riches , de garçons chez des artisans , &c. de-là vient que les villes ne se refournissent pas d'habitans par les générations naturelles ; il y a plus de morts que de naissances.

IV. Dans les pays tout remplis d'établissements , ce doit être

à peu près la même chose ; toutes les terres étant occupées & mises dans leur plus grande valeur, ceux qui ne peuvent acquérir des terres sont réduits à travailler pour d'autres qui en ont ; quand il y a beaucoup d'ouvriers, ils sont obligés de travailler à bas prix : avec de petits gains il est difficile de soutenir une famille ; cette idée en détourne beaucoup du mariage , & les fait rester longtems dans le service , & dans le célibat. Il faut seulement convenir que comme les villes sont recrutées par les gens de la campagne, ce qui fait un peu plus de place à la campagne, le mariage , y est un peu plus encouragé , & le nombre des naissances y surpasse celui des morts.

V. La principale partie de l'Europe est pleinement fournie de laboureurs, d'artisans , &c. & par conséquent ne peut plus gueres accroître sa population. L'Amérique est principalement occupée par les Indiens, qui vivent presque entièrement de la chasse. Or , comme le chasseur est de tous les hommes celui qui a besoin de la plus grande étendue de terrain pour en tirer sa subsistance , (car le laboureur subsiste sur beaucoup moins de terrain , le jardinier sur moins encore , & l'artisan est celui de tous à qui il en faut le moins) les Européens ont trouvé l'Amérique aussi remplie qu'elle pouvoit l'être par des chasseurs ; mais ceux-ci ayant de vastes étendues , on en obtint aisément de céder des portions de territoires aux nouveaux venus , qui ne traversoient pas beaucoup les naturels du pays dans leurs chasses , & qui leur fournissoient bien des choses dont ils avoient besoin.

VI. Le terrain étant si abondant en Amérique , & à si juste prix qu'un homme laborieux , qui entend l'agriculture , peut en peu de tems gagner assez d'argent pour acheter un morceau de terre nouvelle suffisant pour une plantation capable de faire subsister une famille , les hommes ne craignent point de se marier ; car , supposant même qu'ils portent la prévoyance assez loin pour considérer ce qu'ils feront de leurs enfans, lorsqu'ils seront grands,

ils

ils voyent que , tout combiné , il reste assez de terrain pour en acquérir à des conditions également faciles.

VII. De-là vient qu'on se marie plus universellement , & pour l'ordinaire , de meilleure heure en Amérique qu'en Europe ; & si on compte dans l'ancien continent qu'il ne s'y fait qu'un mariage par an sur cent personnes , peut-être pouvons-nous en compter deux ici ; & si en Europe , il ne provient de chaque mariage que quatre enfans (la plupart des mariages y étant fort tardifs) nous pouvons ici en compter huit , du nombre desquels si nous supposons qu'on en élève la moitié , & que les mariages parmi nous se fassent , l'un portant l'autre , à l'âge de vingt ans , notre peuple doit au moins doubler tous les vingt ans.

VIII. Mais malgré cette multiplication , le territoire de l'Amérique Septentrionale est si vaste , qu'il faudra beaucoup de générations pour le remplir d'établissmens ; & jusqu'à ce qu'il en soit rempli , le travail ne sera jamais à bon marché dans notre pays , où un homme ne reste pas longtems à labourer pour les autres , sans acquérir une plantation ; où personne ne reste longtems à travailler à la journée dans un métier , sans se mettre en état de faire comme tous les autres nouveaux Colons , en s'établissant sur son propre compte , &c. De-là vient que la main d'œuvre n'est pas à meilleur marché aujourd'hui en Pensylvanie , qu'elle n'étoit il y a trente ans , quoiqu'il nous soit venu tant de milliers de gens de travail , attirés d'Allemagne & d'Irlande.

IX. Par conséquent le danger de la concurrence de ces Colonies avec leur mere-patrie dans les divers commerces qui dépendent du travail , des manufactures , &c , est trop éloigné pour mériter l'attention de la Grande-Bretagne.

X. Mais à proportion de l'accroissement des Colonies , la traite des marchandises des manufactures Angloises fait de très-grands progrès : commerce bien avantageux , tout au pouvoir de l'Angleterre , auquel les étrangers ne peuvent participer , & qui dans

peu de tems , s'accroîtra au point qu'il ne sera plus possible à l'Angleterre d'y fournir, quand même tous ses métiers ne travailleroient que pour ses Colonies.....

XI. C'est une opinion mal fondée que de croire que, par le travail des esclaves, l'Amérique puisse se mettre en état de faire baisser de prix aux manufactures d'Angleterre. Le travail des esclaves ne sçauroit jamais être à aussi bon marché ici, que celui des artisans en Angleterre. Chacun peut en faire le calcul. L'intérêt de l'argent est de 6 à 10 pour 100 dans les Colonies; les esclaves l'un portant l'autre, coûtent 30 liv. sterlings par tête. Mettez en ligne de compte l'intérêt du premier achat d'un esclave, l'assurance ou le risque sur sa vie, son habillement & sa nourriture, les frais de ses maladies, & la perte de tems, la perte de choses par sa négligence, (car la négligence est naturelle à l'homme qui n'a aucun bénéfice à espérer de ses soins, ou de sa diligence,) la dépense d'un piqueur pour l'affujettir à l'ouvrage, & ses pilleries de tems en tems (car tout esclave est voleur, par une conséquence assez naturelle de son esclavage), & comparez le montant de tout cela avec les gages d'un ouvrier en fer, ou en laine, en Angleterre, vous verrez que le travail y est à beaucoup meilleur marché qu'il ne peut jamais être fait ici par les Nègres. Pourquoi donc les Américains achètent-ils des esclaves? parce qu'on peut garder des esclaves autant qu'on veut, ou qu'on a occasion de les employer; tandis que des hommes à gages sont toujours prêts à quitter leur maître (souvent au fort de ses embarras) pour prendre un établissement à eux. (§. 8).

XII. L'accroissement du peuple dépendant de l'encouragement des mariages, voici différentes choses qui doivent diminuer une nation. Sçavoir 1°. Un joug étranger : car les conquerans accumulent autant de fardeaux, & exigent autant de tributs sur les profits du travail de leurs nouveaux sujets, qu'il en faut pour se maintenir dans leur nouvel établissement; & cette surcharge

diminuant les moyens de subsistance des naturels du pays, les décourage de se marier, & ainsi diminue successivement leur nombre, tandis que celui des étrangers s'accroît. 2°. Une perte de territoire : ainsi les Bretons ayant été repoussés dans le pays de Galles, & resserrés dans une province stérile, incapable de fournir de la subsistance à tant de monde, diminuèrent de jour en jour, jusqu'à ce que le peuple fût en proportion avec les productions du pays ; tandis que les Anglo-Saxons se multiplièrent sur leurs terres délaissées, jusqu'à ce que l'Isle fut remplie d'Anglois ; & si les Anglois étoient à leur tour repoussés aujourd'hui dans le pays de Galles par quelque nation étrangère, il n'y auroit pas plus d'Anglois dans toute la Grande-Bretagne au bout de quelques années, qu'il n'y a actuellement d'habitans dans le pays de Galles. 3°. Une perte de commerce : l'exportation des manufactures tire en retour, des pays étrangers, des subsistances pour une quantité de gens que cela met en état de se marier, & d'élever des familles. Si la nation est privée d'une branche de commerce, & qu'on ne trouve pas un nouvel emploi pour ceux qui y étoient occupés, ce sera autant d'hommes perdus pour la nation. 4°. Une perte de ressources pour la nourriture : supposé qu'une nation ait une pêcherie, qui non-seulement donne de l'emploi à beaucoup de gens, mais qui procure des alimens & de la subsistance à bon compte pour le peuple ; s'il arrive qu'une autre nation se rende maîtresse de la mer, & empêche cette pêcherie, le peuple diminuera à proportion que le manque d'emploi & la cherté des provisions rendront la subsistance d'une famille plus difficile. 5°. Un mauvais Gouvernement, & peu d'assurance des propriétés : non-seulement bien des gens quittent un tel pays, & allant s'établir ailleurs, s'incorporent avec d'autres nations, oublient leur langue naturelle, & deviennent étrangers ; mais l'industrie de ceux qui restent étant découragée, la quantité des subsistances dans le pays va en diminuant, & on a

plus de peine à soutenir une famille. Ainsi les taxes trop onéreuses tendent à diminuer la population. 6°. Une importation d'esclaves : les Nègres transportés dans les îles à sucre des Anglois y ont fait beaucoup diminuer le nombre des Blancs ; les pauvres sont par ce moyen privés d'emploi , tandis qu'un petit nombre de familles acquièrent de grands biens qu'elles dépensent en superfluités fastueuses tirées de l'étranger ; & élevant leurs enfans dans l'habitude de ce luxe , il faut autant de revenu pour soutenir une famille qu'il auroit fallu pour en soutenir cent. Les Blancs qui ont des esclaves , ne travaillans point , deviennent plus mous , & en conséquence n'ont pas , généralement parlant , un si grand nombre d'enfans ; les esclaves étant trop poussés au travail , & mal nourris , leur tempéramment se ruine , & le nombre des morts excède parmi eux celui des naissances , de sorte qu'on a besoin d'en tirer continuellement de nouvelles recrues d'Afrique. Les Colonies du nord de l'Amérique ayant peu d'esclaves , le nombre des blancs y augmente. Les esclaves détériorent aussi les familles qui s'en servent ; les enfans blancs sont fiers , dédaignent le travail , & étant élevés dans l'oïveté , deviennent incapables de gagner de quoi vivre par leur industrie.

XIII. Il s'ensuit de-là que le Prince qui acquiert un territoire nouveau , qu'il trouve vide , ou dont il chasse les habitans pour faire place à son peuple ; le Législateur qui fait des loix pour étendre le commerce , procurer plus d'emploi , améliorer la terre par une plus grande , ou meilleure culture , pourvoir de vivres en plus grande abondance par des pêcheries , assurer davantage les propriétés , &c. & l'Homme qui invente de nouveaux métiers , arts ou manufactures , ou qui porte l'agriculture à une plus grande perfection , peuvent être véritablement appelés les Peres de leur nation , en tant qu'ils donnent lieu à la multiplication du peuple , par l'encouragement qu'ils fournissent au mariage.

XIV. A l'égard des privilèges accordés aux gens mariés, tel qu'étoit celui des peres de trois enfants (*jus trium liberorum*) chez les Romains, ils peuvent bien accélérer la répopulation d'un pays qui a été dévasté par la guerre, ou par la peste, ou qui a, par quelqu'autre raison particuliere, du terrain vide; mais ils ne fauroient donner de l'accroissement à un peuple au-delà des moyens par lesquels on a pourvu à sa subsistance.

XV. Les superfluités étrangères, & les manufactures de luxe importées & employées dans une Nation, doivent, par la même raison, augmenter le peuple de la nation qui les fournit, & diminuer celui de la nation qui les consomme. Par conséquent des loix qui empêchent de telles importations, & qui favorisent au contraire l'exportation des manufactures à l'usage des pays étrangers, peuvent être appellées (par rapport au peuple qui les fait) des loix fécondantes, puisqu'en accroissant les moyens de subsistance, elles encouragent au mariage. Ainsi de telles loix fortifient doublement un pays, 1°. en augmentant sa population, 2°. en diminuant celle de ses voisins.

XVI. Quelques nations Européennes refusent prudemment de consommer les manufactures des Indes Orientales. Elles devroient les défendre également à leurs Colonies, car le gain que cela procure aux marchands ne sauroit compenser la perte d'hommes que cela occasionne à la nation.

XVII. Le luxe particulier des grands multiplie les artistes de la nation à qui il donne de l'emploi, qui font le grand nombre; & ne tend à diminuer que les familles qui se le permettent, qui font le moindre nombre. Mais plus la mode des dépenses vaines gagne les gens de tous rangs, plus ils prennent d'éloignement pour le mariage. Par conséquent on ne devroit jamais souffrir que le luxe devînt commun.

XVIII. Le grand nombre de descendans dans des familles particulieres ne provient pas toujours d'une plus grande fécon-

dité naturelle, mais quelquefois aussi des exemples de frugalité & d'industrie dans les chefs, & d'une éducation dans ce même goût, qui met les enfans en état de se pousser eux-mêmes, & les encourage à se marier de bonne heure, en leur offrant la perspective d'une subsistance aisée.

XIX. Si donc il y a une secte dans notre Nation qui regarde la frugalité & le travail comme des devoirs de religion, & qui ait plus de soin que les autres d'élever ses enfans dans les mêmes principes, une telle secte doit conséquemment s'accroître par la seule voie de la génération naturelle, plus qu'aucune des autres sectes de la Grande Bretagne.

XX. L'importation des étrangers dans un pays qui a autant d'habitans que ses emplois actuels & ses provisions pour leur subsistance en comportent, n'aboutira point à augmenter le peuple, à moins que les nouveaux venus n'aient plus de talens que les nationaux; auquel cas ils se procureront plus de subsistances, mais ils dévoreront peu à peu les naturels du pays. Il n'est pas nécessaire d'attirer des étrangers pour remplir des vides accidentels dans un pays; car si les loix sont bonnes (§. 14, 16) de tels vides seront bientôt remplis par le moyen de la génération naturelle. Qui est ce qui apperçoit aujourd'hui la moindre trace des vides occasionnés il y a 40 ans en Suede, en France & chez les autres nations belliqueuses par le fleau de l'héroïsme; en France, par l'expulsion des Huguenots; en Angleterre, par l'établissement de ses Colonies; ou en Guinée par un siecle d'exportations d'esclaves, qui ont bazané la moitié de l'Amérique? Le petit nombre des habitans en Espagne provient moins de l'expulsion des Maures, ou des émigrations pour former de nouveaux établissemens, que de la fierté de la nation, de sa fainéantise, & de quelques autres causes....

XXI. En deux mots, il n'y a de bornes à la fécondité naturelle des plantes, ou des animaux, que celles qu'y mettent leur

accumulation & leurs invasions réciproques sur leurs moyens de subsistance. Si la face de la terre étoit dénuée de toutes autres plantes , elle pourroit être peu à peuensemencée & recouverte d'une seule espece , par exemple , de fenouil ; & si elle étoit dépourvue de tous autres habitans , elle pourroit en peu de siècles être repeuplée d'une seule nation , par exemple , d'Anglois ; ainsi l'on estime qu'il y a actuellement (*) plus d'un million d'ames Angloises dans l'Amérique Septentrionale , (quoiqu'on prétende qu'à peine y en a-t-il passé 80,000) ; cependant il n'y en a pas un de moins , peut-être même n'y en a-t-il que plus , & beaucoup plus en Angleterre , par rapport à l'emploi que les Colonies ont fourni aux manufactures de leur patrie. Le fond de ce million doublant seulement une fois tous les ving-cinq ans , monteroit plus haut au bout d'un siècle , que tout le peuple d'Angleterre ; & le plus grand nombre des Anglois seroit de ce côté-ci de la mer. Quel surcroît de puissance pour l'empire Britannique , tant par mer que par terre ! Quel accroissement de commerce & de navigation ! Quelle multitude de vaisseaux & de matelots ! Il n'y a gueres que cent ans que nous sommes établis ici , cependant les forces réunies de nos armateurs pendant la dernière guerre , étoient plus grandes , tant en hommes qu'en artillerie , que celles de toute la marine Angloise du tems de la Reine Elisabeth. De quelle importance n'est donc pas pour la Grande Bretagne le traité actuellement sur le tapis , pour le reglement des limites entre ses Colonies & celles des François ? Et quelle attention ne doit-elle pas avoir à s'assurer assez de terrain , puisque l'accroissement de son peuple dépend si fort du plus ou du moins de terrain ?

XXII. Enfin , une Nation bien gouvernée est comme un

(*) En 1751.

Polype (*) aquatique : coupez-lui un membre, la place est bientôt remplie; coupez-le en deux, & la partie manquante à chacun repousse promptement de la partie restante. Ainsi, si vous avez assez de place & de subsistances, comme vous pouvez faire dix polypes d'un seul, vous pouvez d'une seule nation en faire dix également nombreuses, également puissantes; ou pour mieux dire, accroître dix fois une nation, tant en nombre qu'en force.

(*) Voyez le Dictionnaire d'Histoire naturelle de M. Bomare de Valmont.



EXTRAIT D'UNE LETTRE

D U T R A D U C T E U R ,

A M. F R A N K L I N.

» **O**N peut confiderer en grand la population de l'univers en-
» tier, ou fixer spécialement fes regards fur la population de quel-
» qu'état en particulier. La premiere confidération n'eft point
» inutile, pourvu qu'on ne s'y arrête pas trop ; la feconde eft la
» plus néceffaire, parce qu'il importe fur-tout de voir autour de
» foi, & qu'il eft plus aifé d'y bien voir. C'eft ce que vous avez
» fait, Monsieur, & je vous en loue ; mais il feroit à defirer que
» vous ne vous en tinfiiez pas là : puiſſé-je vous aiguillonner à
» pouſſer vos méditations plus loin.

» **I.** L'INTENTION manifefte du Créateur eft que l'homme croiſſe
» & ſe multiplie, & qu'il rempliſſe la terre ; puiſqu'il l'a doué
» d'une fécondité plus que fuffifante pour compenſer ſa mor-
» talité.

» **II.** Tant que la population de la terre n'eſt pas portée à ſon
» comble, c'eſt entrer dans les vues de la Providence que d'en
» favoriser l'accroiffement.

» **III.** Mais les hommes ayant beſoin de nourriture & de vête-
» ment, la terre ne comporte qu'autant d'habitans qu'elle en
» peut nourrir & vêtir. Telles ſont les limites naturelles de la
» population.

» **IV.** Le point important pour favoriser la population eſt donc
» de pourvoir à la ſubſiſtance du plus grand nombre d'hommes
» qu'il ſoit poſſible.

» **V.** Le mariage étant le ſeul moyen de population dans l'uni-
» vers, doit ſans doute être encouragé ; mais rien n'eſt plus pro-

» pre à l'encourager que la perspective d'une subsistance assurée.

» VI. La voix puissante, qui appelle tous les hommes au mariage, se fait sur-tout entendre dans l'âge que la Nature a spécialement adapté à ce grand sacrement. Les mariages prématurés, les mariages tardifs, les mariages mal assortis étant moins conformes à l'ordre éternel, sont moins bénis de Dieu, & contribuent moins à la population. Mais, je le répète, rien n'invite tant à se marier en tems opportun, que l'assurance d'une subsistance aisée, qui semble appeler des consommateurs.

» VII. Quel est le moyen de pourvoir à la subsistance du plus grand nombre d'hommes? C'est 1°. de tirer du sein de la terre tout ce qu'elle est capable de produire à leur usage : 2°. de faire de ses productions la meilleure application possible.

» VIII. Pour remplir le premier objet, il faut non-seulement recueillir toutes les productions naturelles de la terre, sans en laisser rien perdre mal à propos; mais encore travailler à la fertiliser de plus en plus, en faisant servir l'art à seconder la nature. La recherche des fruits sauvages, herbes, & racines comestibles a fait les premiers fonds de la subsistance des hommes : la chasse & la pêche y ont bientôt concouru : l'agriculture est venue enfin, qui a multiplié, & ne cesse de multiplier annuellement ces fonds, à proportion de l'application qu'on y donne.

» IX. L'instinct & l'expérience ont fait connoître l'usage des productions de la terre : des arts émules de l'agriculture ont étendu & multiplié ces usages.

» Ces arts précieux à l'humanité ont rendu comestibles des matieres qui ne sembloient pas propres à nourrir des hommes, ou ont approprié à leur vêtement ce qui, dans l'état où la nature l'offroit, n'y pouvoit aucunement convenir; ou ils l'y font servir mieux, ou plus long-tems, ou à un plus grand nombre d'hommes à la fois.

» X. La meilleure culture est celle qui peut tirer du même
 » fonds de la terre, les productions les plus abondantes. La meil-
 » leure économie est celle qui peut, avec la même quantité de
 » matières, faire subsister aisément le plus grand nombre d'hom-
 » mes. Le plus sage gouvernement est celui qui sçait réunir la
 » meilleure culture avec la meilleure économie.

» CES principes posés, essayons d'en faire l'application à quel-
 » ques articles de votre Mémoire.

» Quand vous dites (n°. II.) *que le peuple s'accroît en raison*
 » *du nombre des mariages*, il est évident que cela doit s'étendre
 » particulièrement des mariages faits à tems & bien assortis.

» Ce que vous dites (même n°. II.) *que ce nombre augmente à*
 » *proportion de l'aisance & des moyens de soutenir une famille*,
 » demande une petite explication ; car l'aisance étant le résultat
 » de l'abondance & de l'économie, l'un par l'habitude du luxe
 » se trouve mal à son aise là où plusieurs se trouveroient fort à
 » l'aise par l'habitude de la frugalité.

» Ce que vous dites (n°. V.) *que l'artisan est celui de tous à*
 » *qui il faut le moins de terrain pour en tirer sa subsistance*, ne doit
 » pas être pris à la lettre : car le travail de l'artisan n'étant qu'ac-
 » cessoire au travail productif, il tire de ceux pour qui il tra-
 » vaille les matières propres à sa subsistance. On peut donc bien
 » dire combien il lui faut de terrain pour son habitation & son
 » atelier, mais non pas combien il lui en faut pour sa subsistance,
 » qu'il attend d'ailleurs.

» Parcourez l'Amérique : un peuple chasseur ne sçauroit en-
 » tretenir presque aucuns artisans sur un territoire immense, tan-
 » dis qu'un peuple agricole en fait subsister un grand nombre sur
 » un territoire très-borné.

» Vous dites (n°. XI.) *que tout esclave est voleur, par une*
 » *conséquence assez naturelle de son esclavage*. Cela est bien vrai

» au fond , mais ce terme de *voleur* ne vous paroît-il pas trop
 » fort ? J'aurois dit simplement que tout esclave est pillard ; car le
 » mot *vol* suppose une atteinte portée aux loix d'une juste proprié-
 » té : or il n'y a aucuns rapports d'équité entre le tyran & l'esclave.

» Ce que vous dites du commerce (nº. XII & XIII.) mériteroit
 » d'être développé & discuté avec soin ; mais ce n'étoit pas ici le
 » lieu. Prenons cependant garde d'oublier qu'il y a entre l'agricul-
 » ture & le commerce la même disparité qu'entre une source &
 » un canal.

» Tous ceux que vous appelez (nº. XIII.) *les Peres de leur*
 » *nation* , ne doivent pas être mis sur une seule & même ligne.
 » En effet , ceux qui encouragent & perfectionnent des arts par-
 » ticulierement utiles à leur patrie sont les peres de leurs nations
 » respectives ; mais ceux qui encouragent & perfectionnent l'A-
 » griculture , cet art des arts , dont l'utilité est universelle , sont
 » en quelque sorte les peres de l'humanité.

» Vous parlez (nº. XV.) *de fortifier doublement un pays , en*
 » *augmentant sa population , & en diminuant celle de ses voisins.*
 » Permettez-moi de vous représenter que les avantages qu'on
 » peut tirer du mal de ses voisins , ont souvent plus d'apparence
 » que de réalité. Les principes de la justice & les sources de la
 » félicité sont les mêmes , tant pour les nations que pour les par-
 » ticuliers. Commençons par chercher & faire ce qui est honnête
 » & équitable ; & quand nous l'aurons fait , nous ne tarderons
 » peut-être pas à reconnoître que la prudence la plus consom-
 » mée n'auroit pu nous dicter rien de plus utile. Ceci paroitra un
 » paradoxe à bien des gens , parce que peu de personnes ont assez
 » réfléchi sur cette matiere , toute importante qu'elle est. Je me
 » suis appliqué à la développer dans un petit ouvrage que je
 » pourrai peut-être faire imprimer un jour , & dont je prens la
 » liberté de vous envoyer une copie en attendant , pour en avoir
 » votre sentiment.

» Tous nos Philosophes œconomistes vous sçauront bon gré
 » du soin que vous avez eu (n°. XVI.) de bien distinguer l'in-
 » térêt des marchands de celui de leur nation : deux choses très-
 » différentes, & quelquefois même tout-à-fait opposées, quoique
 » la plupart des politiques modernes ayent presque toujours con-
 » fondu l'une avec l'autre.

» Vous comptez (n°. XXI.) sur plus d'un million d'ames An-
 » gloises dans les Colonies du continent de l'Amérique Septen-
 » trionale en 1751. M. Dickinson a compté sur environ trois
 » millions d'ames dans ces mêmes Colonies à la fin de 1767 ;
 » c'est-à-dire, 16 ans après. Je cherche à vous concilier. La dif-
 » férence vient apparemment 1°. de ce que vous ne parlez que
 » des naturels Anglois, & qu'il y joint tous les Irlandois, Fran-
 » çois, Vaudois, Saltzbourgeois, Palatins, Moraves, Juifs, &c.,
 » établis parmi eux ; 2°. des progrès de la population dans ces
 » heureuses régions en 16 à 17 ans.

» Dans ce même paragraphe (XXI.) j'admire le ton modeste
 » avec lequel vous voulez bien supposer que la population de
 » votre pays ne double qu'une fois seulement en 25 ans. Nous
 » prendrions bien un autre ton, si nous pouvions en dire autant
 » ici.

» Vous prévoyez qu'en moins d'un siècle il y aura plus d'An-
 » glois en Amérique qu'en Europe. Non-seulement il seroit peu
 » étonnant que l'Angleterre fût un jour à l'égard de ses Colonies,
 » ce que fut Tyr à l'égard de Carthage ; mais la postérité pour-
 » roit voir sans miracle toute la Grande-Bretagne, ce Chef-lieu,
 » cette Mere-patrie, à peine équivalente à l'une de ses provinces
 » d'outremer, & Londres, cette superbe Métropole, éclipsée
 » par votre humble Philadelphie.



L E T T R E I V .

D U Docteur P E R K I N S ,

A B. F R A N K L I N , à Philadelphie.

S U R l'Inoculation de la petite vérole () .*

De Boston , le 3 Août 1752.

MONSIEUR,

» J E vous écris celle-ci à la réquisition du docteur Douglass ;
 » qui m'a prié de vous demander si vous pourriez nous dire le
 » nombre des sujets qui sont morts de l'inoculation à Philadel-
 » phie ; parce qu'il a dessein de faire un petit ouvrage sur la petite
 » vérole. Nous vous ferons obligés l'un & l'autre de me faire un
 » mot de réponse sur cela.

» Vous avez vu dans les papiers publics les principales cir-
 » constances de l'épidémie que nous avons essuyée. Mais si la
 » maladie a été moins meurtrière qu'elle n'a coutume de l'être,
 » lorsqu'elle se répand par la voie de la contagion ordinaire, il
 » semble qu'on le doit principalement à la méthode de purger
 » pour prévenir la fièvre secondaire, méthode que l'on a premiè-
 » rement employée, & accréditée en cette ville, & qui a réussi
 » au-delà de notre attente. Nous avons perdu un malade sur $11\frac{1}{6}$,
 » mais si nous avions éprouvé cette méthode dès le commence-
 » ment de l'épidémie, il est vraisemblable que la proportion n'au-
 » roit été que de un sur 13 à 14. Nous en perdîmes un sur 9 en

(*) La pratique de l'Inoculation de la petite vérole est presque uni-
 verselle aujourd'hui (en 1772) dans l'Amérique Angloise,

» l'année 1730, qui fut la plus favorable que l'on ait encore eue
» ici. La maladie avoit à-peu-près le même caractère qu'en der-
» nier lieu ; mais il y avoit cette fois-ci quelques circonstances
» moins bénignes.

» S'il y avoit quelques particularités dont vous desiriez être
» informé , ayez la bonté de me le marquer , & je vous en en-
» verrai le détail.

» Le nombre de nos habitans diminue (*). Dans un dénom-
» brement très-exact , les Inspecteurs des pauvres n'ont trouvé
» que 14,190 blancs , & 1544 noirs , y compris les absens que la
» petite vérole a fait fuir , dont il est probable que plusieurs ne
» reviendront jamais.

» Je ne vous parlerai point cette fois-ci de mon ancien systême.
» (**) Une chose que je dois pourtant vous dire , c'est que mes der-
» nières lettres contenoient peut-être quelque chose qui sembloit
» contredire votre doctrine de l'*Origine des trombes* , &c. Mais je
» n'ai eu d'autre dessein en cela que de rapporter les phénomé-
» nes tels qu'ils m'ont paru. Vos écrits m'ont procuré tant de
» lumières & tant de plaisir que je suis prévenu d'avance en fa-
» veur de tout ce qui sort de votre plume , & qu'il ne me reste
» de liberté que pour observer , sans pouvoir m'écarter de votre
» sentiment , à moins que de m'y voir forcé par quelques grandes
» probabilités ; & si jamais je me trouve dans ce cas , soyez sûr
» que vous en ferez informé.

Je suis, &c.

(*) Boston est une ville ancienne , qui étoit autrefois l'entrepôt de tout le commerce du pays , qui se faisoit par mer. De nouvelles villes & de nouveaux ports ont partagé depuis quelque tems ce commerce avec elle , & diminué ainsi le nombre de ses habitans , quoique les habitans du pays en général soient fort multipliés.

(**) Sur les Météores célestes.

L E T T R E I I .

D E B. F R A N K L I N ,

A U Docteur P E R K I N S , à Boston.

En réponse à la précédente.

De Philadelphie, le 13 Août 1752.

MONSIEUR,

J'AI reçu la lettre que vous avez pris la peine de m'écrire le 3 du courant. Je m'étois fait donner l'hiver dernier, par un de nos Médecins, un compte exact du nombre des personnes inoculées pendant les cinq épidémies de petite vérole que nous avons eues ici en 22 ans; & j'envoyai ce compte à M. W—V— de votre ville, sans en garder de copie. Je suis persuadé qu'il vous le montrera, s'il l'a reçu. Autant que je puis m'en souvenir, il y avoit plus de 800 inoculés, & il n'y avoit que quatre morts. Ces quatre font tout ce que nos Docteurs conviennent qui ait péri de la petite vérole par inoculation, quoiqu'il me semble qu'il y en eut deux de plus d'entre les inoculés qui moururent de la maladie; mais les éruptions ayant paru aussi-tôt après l'opération, on présume qu'ils avoient pris d'avance l'infection par la voie ordinaire.

Je serai fort aise de voir ce que le docteur Douglass écrira sur cette matière. J'ai un écrit François (*), imprimé à Paris en 1724, qui a pour titre : *Observations sur la saignée du pied, & sur la purgation au commencement de la petite vérole; & raisons de doute contre l'inoculation.* Il y est fait mention d'une lettre du Docteur. Si lui, ou vous n'avez pas cette brochure, & que vous

(*) Cet écrit étoit du Docteur Hecquet,

desiriez de la voir, je vous l'enverrai. Faites-moi le plaisir de m'expliquer votre méthode purgative pour prévenir la fièvre secondaire.

Je suis en arriere avec vous pour votre précédente lettre ; mais les affaires obligent quelquefois de mettre à l'écart tous les amusemens philosophiques. Tout ce que j'ai écrit dans ce genre se réduit véritablement, comme le titre le porte, à des conjectures & des suppositions, qui doivent toujours céder la place, lorsqu'elles se trouvent en opposition avec des observations faites soigneusement. J'avoue que j'ai un penchant très-fort à bâtir des hypothèses ; elles favorisent mon indolence naturelle : je desirerois avoir davantage de votre patience & de votre exactitude à faire des observations, qui sont les seuls fondemens solides de la véritable philosophie ; & je vous assure que vous ne sauriez me faire un plus grand plaisir que de vouloir bien me communiquer celles que vous faites, quelque éloignées qu'elles puissent être des idées dont je me suis préoccupé.

Je suis fâché d'apprendre que le nombre de vos habitans diminue. Il y a quelque tems que j'avois écrit un petit Mémoire sous le titre de : (*) *Pensées sur la Population des pays...* : que je vous enverrai, s'il me retombe sous la main, afin d'en savoir votre sentiment. Vous voyez que l'opinion favorable que vous m'assurez avoir pris de mes écrits, peut vous occasionner plus d'importunité que vous n'en auriez peut-être attendu de celui qui est,

Monsieur,

Votre, &c.

B. FRANKLIN.

(*) Voyez ce même Mémoire, sous le titre d'*Observations sur l'accroissement de* ci-devant pag. 119.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
 DU TRADUCTEUR ,
 A M. F R A N K L I N .

» . . . S U R plus de 800 inoculés à Philadelphie , quoiqu'il en
 » soit mort six de la petite vérole , vos Inoculateurs n'en mettent
 » que quatre sur le compte de l'Inoculation ; parce que les érup-
 » tions ayant paru aux deux autres aussitôt après l'opération , on
 » a lieu de présumer qu'ils avoient pris d'avance le levain de la
 » maladie par la voie de l'infection ordinaire. Quoique cette
 » conjecture me paroisse très-plausible , je ne regarde pas moins
 » comme un faux-fuyant la conséquence qu'ils en tirent pour
 » disculper l'Inoculation ; car si ces deux sujets étoient bien
 » disposés, ou s'ils avoient été duement préparés, ils ne devoient
 » courir ni plus ni moins de risque de la petite vérole reçue par
 » infection, ou prise par contagion.

» N'allez pas inférer de ceci, que je sois ennemi de cette pra-
 » tique. Je suis de ses partisans, mais non pas de ses enthousias-
 » tes, comme vous en pourrez juger par l'opinion que je donnai
 » à la Faculté en 1768, dont je vous envoie un exemplaire
 » ci-joint.

O P I N I O N D'U N M É D E C I N

D E L A F A C U L T É D E P A R I S ,

S U R l'Inoculation de la petite vérole.

LE Parlement ayant demandé l'*avis précis de la Faculté, sur le fait de l'Inoculation ; s'il convient de la permettre, de la défendre, ou de la tolérer*, nous devons tous nous occuper de

répondre dignement à la confiance du Parlement & à l'attente du Public.

Pour y réussir, nous avons deux choses à considérer.

1°. *Le fond de la question.* Chaque Docteur doit discuter mûrement & sans prévention les avantages & les inconvéniens de l'Inoculation, & les balancer avec une équité impartiale, afin de porter un suffrage judicieux & bien motivé.

2°. *La conduite à tenir par la Faculté.* Elle doit, suivant son usage en matieres graves, assembler trois fois tous ses Membres, pour recueillir leurs suffrages; & faire en sorte qu'il en résulte le plus grand bien de l'humanité.

Nous ne cherchons tous que la vérité, nous ne respirons que l'utilité publique; mais avec le même zele, nous n'avons pas les mêmes yeux; nous avons considéré le même objet sous divers aspects, & il nous a diversement affectés. Chacun doit rendre compte de ce qu'il croit y avoir apperçu de bien ou de mal, chacun doit prendre en bonne part les observations les plus opposées aux siennes; & quand les esprits ne pourroient pas se rapprocher, les cœurs devroient être toujours unis.

FOND DE LA QUESTION.

La petite vérole est une maladie trop commune pour que ses principaux caractères ne soient pas universellement reconnus.

On fait que peu de personnes en sont exemptes, & que très-peu de sujets en sont atteints plus d'une fois. On fait que c'est une maladie contagieuse & des plus meurtrières. On fait qu'elle est redoutable à tous âges, en tous tems, en tous lieux; mais que les diverses constitutions de l'air la rendent beaucoup plus ou beaucoup moins dangereuse en certaines années, en certaines saisons; & que ce danger est encore augmenté ou diminué considérablement d'un sujet à l'autre, suivant leurs différentes dispositions personnelles. On fait enfin que le concours de toutes

ces circonstances rend quelquefois la petite vérole si différente d'elle-même, qu'on a longtems cru devoir en distinguer deux especes : l'une que l'on appelloit bénigne, & l'autre maligne.

Voilà ce que personne ne peut ignorer ni contester, parce que c'est le résultat d'une multitude infinie d'observations journalieres & de mûres réflexions sur les faits les mieux avérés. C'est aussi ce que tous les hommes sensés, Médecins, ou non Médecins, ont constamment posé pour principe de leur conduite par rapport à cette cruelle maladie.

Il s'est trouvé dans tous les pays de bons & sages Peres de familles, qui, toujours agités d'une tendre inquiétude pour leurs enfans, tant qu'ils n'avoient point encore eu la petite vérole, & se promettant la plus grande tranquillité sur leur sort dès qu'ils auroient une fois acquitté ce fatal tribut, ont pris la généreuse résolution d'aller au-devant du mal lorsqu'ils en pourroient avoir toutes les circonstances à leur choix.

Suivons la marche & les progrès de cette tendresse courageuse & réfléchie.

Ces dignes Citoyens apprennent-ils que la petite vérole d'une espece bénigne régnoit dans leur voisinage ? Ils s'empressoient de profiter de l'occasion pour s'affranchir d'une perplexité continue, & rédimmer leurs tendres enfans d'un péril toujours imminent, en l'affrontant une fois pour toutes dans la conjoncture la moins défavantageuse. Les parens conduisoient eux-mêmes leurs propres enfans à la source de la contagion, dans la chambre, au chevet des petits malades de leur âge, pour recevoir, dans ces jours propices, les influences d'un mal capable de leur causer tant d'alarmes en toute autre conjoncture.

Il est peu de pays où l'on ne cite plusieurs semblables exemples ; & cette uniformité non concertée entre des gens de différentes nations & de différentes religions, forme un préjugé très-légitime en faveur de cette pratique.

D'autres braves & honnêtes peres de familles ont été plus entreprenans : ils ont fait porter à leurs enfans des chemises qu'ils avoient envoyées , de deſſein prémédité , dans des maiſons infectées de petite vérole , & fait tenir quelque tems entre les draps des malades pour y être plus sûrement imprégnées des miaſmes varioliques ; afin de ne pas manquer l'occafion de capituler avec la maladie , lorsque par des ſignes non équivoques de bénignité elle ſembloit offrir d'elle-même les conditions les plus avantageuſes qu'on pût eſpérer.

Ce moyen a été pratiqué plus d'une fois dans quelques-unes de nos Provinces , & peut-être en beaucoup d'autres pays de l'Europe.

Les Chinois ont enchéri ſur nos compatriotes. Pouſſés par les mêmes motifs de tendreſſe & de prévoyance , ils ont introduit dans les narines de leurs enfans de petits tampons de coton , imbibés de pus tiré de boutons à maturité , mais choiſi ſur des ſujets en qui la petite vérole s'étoit montrée ſous un aſpect favorable : par ce moyen ils communiquoient encore plus promptement & plus certainement une infection incomparablement moins fatale à ceux qui oſent la braver , qu'à ceux qui ne ſavent que la fuir.

Les Irlandois ſont arrivés au même but , en frottant aſſez fort le bras ou la jambe à nud avec des croûtes de petite vérole , ou avec des flanelles imbibées de pus récent.

La même choſe a été pratiquée au pays de Galles , en Weſtphalie , en Dannemark , en Suede , en Barbarie , dans l'Indouſtan , je ne crains point d'ajouter & en France ; un homme très-digne de foi m'aſſure dans ce moment en avoir été témoin oculaire dans ſa jeuneſſe , & me permet de le nommer ſ'il eſt néceſſaire ; mais pour ne point charger de citations un écrit qui ne ſauroit être trop court , j'ai penſé qu'il me ſuffiroit de renvoyer les curieux au Recueil de pieces pour & contre l'Inoculation ,

par M. de Montucla, où ils trouveront une pleine satisfaction sur tous ces points.

Enfin les Circassiens ont été plus avant encore : ils ont fait de propos délibéré des piquures, ou des incisions superficielles aux bras ou aux jambes de leurs enfans, pour y insérer immédiatement le levain de la petite vérole, & s'assurer ainsi parfaitement qu'ils l'auroient bientôt, ou qu'ils ne l'auroient jamais. C'est ce qu'on appelle proprement *Inoculation*. Si les Circassiens, Georgiens & Mingreliens n'y ont pas été conduits par des motifs bien purs; ce reproche (d'ailleurs peu important au fond) ne sauroit tomber sur ces femmes Grecques qui l'ont introduite à Constantinople, & dont le premier soin étoit de se rendre le ciel favorable par des prières & par des offrandes.

Cet ART DE PROCURER UNE PETITE VÉROLE BÉNIGNE, POUR PARER AUX DANGERS DE LA PETITE VÉROLE MALIGNE, a été porté de Turquie en Angleterre, d'où il s'est répandu peu-à-peu dans la plupart des Etats de l'Europe, & jusqu'en Amérique. Mais on ne sauroit dissimuler qu'il ne se soit élevé à son occasion de grandes disputes, qui ont commencé à Londres, & qui finiront vraisemblablement à Paris.

La question passe aujourd'hui pour décidée en Angleterre : des succès constans y ont mis la Cour & le Peuple d'accord sur cette pratique ; savans & ignorans, tous presque sans exception lui rendent hommage. Nous ne sommes pas si avancés en France.

Il est bien vrai que tous nos Géometres, qui ont appliqué à l'Inoculation leurs calculs de probabilités, lui ont trouvé de très-grands avantages. Il est bien vrai qu'elle a été deux fois honorée de la pluralité des suffrages des Médecins assemblés. Il est bien vrai que quatre jeunes Princes ou Princesses du sang Royal, & plus de cent autres enfans des maisons de Lorraine, de Bouillon

& autres, des plus illustres du Royaume, ont été conservés à l'Etat par son moyen, sans qu'il en soit péri un seul de cet ordre éminent, sur qui tous les yeux sont incessamment ouverts. Cependant, quoiqu'il ne soit pas à craindre désormais que l'on proscrive une pratique qui a été salutaire à tant de têtes si chères, on ne doit pas encore se flatter que d'ici à long-tems son triomphe soit complet. Mais à quoi tient-il? c'est ce qu'on ne sauroit dire.

AVEC tous les bruits que l'on sème, tous les scrupules que l'on affecte, toutes les vieilles objections que l'on reproduit, il ne paroît pas qu'aucuns des adversaires de l'Inoculation aient encore songé où ils pourroient placer la barrière qu'ils méditent de lui opposer.

S'ils condamnent l'Inoculation par une petite plaie artificielle à la maniere de Turquie, ils ne sauroient approuver l'infriction à la maniere d'Irlande, & ils condamneront aussi sans doute l'insertion des Chinois au moyen d'une tente de coton introduite dans les narines. S'ils proscrivent le coton infecté, pourront-ils permettre les chemises infectées? De proche en proche ils doivent aller jusqu'à défendre de mêler des enfants sains avec des enfants malades à dessein de leur faire respirer un air contagieux, quoique cela se soit pratiqué en différents pays de tems immémorial, sans reproche ni contradiction.

Mais s'il n'est permis de prévenir en aucune façon cette espece de danger, il doit en être de même de tout autre. Il ne seroit donc pas permis de se jeter par la fenêtre d'un premier étage quand le feu seroit au raiz de chaufferie; il ne seroit pas permis à des voyageurs de s'avancer les premiers l'épée à la main contre des brigands prêts à les assaillir; il ne seroit pas permis à un homme affligé de la pierre de se faire tailler au péril de sa vie; & une saignée de précaution en santé pourroit passer pour un péché des plus graves.

Enfin s'il est défendu de s'exposer au moindre danger , dans la vue d'en éviter un plus grand , à combien plus forte raison ne devroit-il pas être défendu de se dévouer , sans nécessité , sans autre raison que des motifs d'intérêt ou de convenance , à des dangers évidents , & qu'on pourroit très-bien éviter ? C'est pourtant ce qui s'est fait de tout tems , & qui se fait tous les jours , près & loin de nous , sous nos pieds & au-dessus de nos têtes. Peut-on descendre dans des carrieres , dans des mines , & en voir les travaux , sans frissonner ? Peut-on de sang-froid envoyer des plongeurs à la recherche des perles que la mer recèle dans ses profondeurs ? Il est difficile de donner une fête au peuple de Paris qu'il n'en coûte la vie à quelques malheureux ouvriers ; & comment peut on goûter des plaisirs à ce prix ? Il est impossible de bâtir des maisons de quatre ou cinq étages , & des églises bien plus hautes encore , sans beaucoup de risque pour quantité d'artisans divers ; & encore ne s'en tient-on pas là : il faut élever un clocher sur cette église pour fendre les nues & provoquer le tonnerre , on veut que ce clocher soit surmonté d'une croix , & on aime à voir un coq au-dessus de cette croix ; il y a certainement plus de risque à placer là un coq , qu'à se faire inoculer ; & ce coq ne préserve de rien.

La proscription de l'inoculation entraîneroit donc , par une conséquence inévitable , celle de quantité de métiers très-communs ; ou , si ses plus grands ennemis se trouvent obligés de la tolérer à l'égard de ceux à qui on permet d'exercer habituellement des professions cent fois plus périlleuses , tels que les Plongeurs , les Mineurs , les Couvreurs , qui sans contredit passeroient un mois avec moins de danger dans une infirmerie , que dans le sein de la mer , dans les entrailles de la terre , ou dans la moyenne région de l'air , les Anti-inoculateurs pourroient-ils s'empêcher d'étendre un peu leur indulgence en faveur des Matelots , des Tondeurs de grands arbres , des Pompiers pour les incendies , des
Artificiers ,

Artificiers , des Charpentiers , des Mâçons , &c. &c. en un mot cette barriere une fois emportée , où & comment compteroient-ils pouvoir & devoir nous arrêter ?

DE tous les bruits qui courent de tems en tems des prétendus mauvais effets de l'Inoculation , lorsqu'on veut remonter à la source , la plupart se trouvent faux & les autres fort exagérés. Je ne connois personne qui soit capable de les inventer par plaisir , ou de les accréditer par malice , & je veux croire que chacun les rend à-peu-près comme il les a reçus ; mais en les accueillant avec avidité , & les répandant avec complaisance , on s'entretient dans l'idée que tôt ou tard une catastrophe arrivant à l'héritier de quelque grande maison fera tomber tout à coup ici l'Inoculation dans le plus grand discrédit ; on se repaît depuis plusieurs années de cette frêle espérance , & comme on se figure que plus on a attendu un tel événement , moins il reste à l'attendre , on n'est défabusé ni par le laps du tems , ni par les succès multipliés.

QUANT aux scrupules que l'on tâche d'inspirer sur l'Inoculation , on a beau chercher à allarmer les consciences timorées ; ni la Loi naturelle , ni la Religion révélée , ne fournissent aucunes armes contre une pratique inspirée par la tendresse , exécutée par le courage , & dirigée par la prudence. Peut-on regretter que l'Infant Duc de Parme doive la vie à l'Inoculation ? ou peut-on ne pas regretter au contraire d'avoir vu périr son pere , sa mere & sa sœur (*) faute de cette précaution ?

TOUTES les objections que l'on a faites jusqu'ici aux Inocula-

(*) L'Infant Dom Philippe , Madame Infante , & la Princesse Isabelle , épouse de l'Archiduc , aujourd'hui Empereur , tous les trois morts de la petite vérole à la fleur de leur âge , l'un en Italie , l'autre en France , & la troisieme en Allemagne.

teurs peuvent se réduire à une demi-douzaine, que l'on a retrouvées chacune de cent façons.

Première Objection. La Religion nous défend de tenter Dieu.

Réponse. Faire usage de la raison que Dieu nous a donnée pour veiller à notre propre sûreté, & tâcher de diminuer la somme des maux & des dangers qui nous obsèdent, étudier le tems & l'occasion favorables pour franchir les pas les plus dangereux de la carrière que nous sommes destinés à parcourir, ce n'est point tenter Dieu ; c'est plutôt seconder sa providence, comme c'est la seconder que de construire des bateaux pour traverser des rivières, comme c'est la seconder que d'enfouir du bled dans la terre, après l'avoir dûment préparée pour le faire germer.

Il semble même qu'on pourroit plus justement retorquer cette objection contre ceux qui la proposent. En effet, comme ce seroit tenter Dieu que d'attendre qu'il envoie ses Anges pour nous soutenir sur les flots, comme ce seroit le tenter que de nous abstenir de labourer & de semer dans l'attente qu'il lui plaise de changer les pierres en pains pour notre subsistance ; n'est-ce pas également le tenter que de négliger les moyens qu'il a mis en notre pouvoir pour diminuer le risque de la petite vérole, dans l'espoir qu'il daigne signaler sa puissance pour nous en guérir lorsque la maladie surviendra, accompagnée des plus pernicious symptômes ?

Seconde Objection. Il n'est pas permis de donner à quelqu'un un mal dont il peut mourir ; car s'il arrivoit qu'il en mourût effectivement, on seroit coupable d'homicide, quand même on ne l'auroit fait que dans l'intention d'en sauver cent autres.

Réponse. Ce seroit, sans doute, un homicide criminel de dévouer spécialement tel ou tel homme à la mort, même pour en sauver un cent ; mais ce n'est rien moins qu'un crime d'exposer

cent hommes à un danger qui pourra être fatal à l'un d'entr'eux, pour les soustraire à un autre danger qui seroit funeste à dix ou douze. Supposons une centaine de malheureux déserteurs, dont il est décidé que l'on fera un exemple en les décimant. Si au lieu qu'ils doivent tirer demain dans une roue où il y auroit dix billets noirs sur cent, vous pouviez obtenir du Général de les faire tirer aujourd'hui dans une autre roue où sur cent billets il n'y en auroit qu'un noir, seriez-vous reprehensive d'interposer votre crédit à cet effet ? Celui à qui tomberoit l'unique billet noir de cette roue auroit peut-être tiré de l'autre roue un billet blanc ; mais votre intention ayant été la même pour lui que pour tous les autres, de rendre son sort moins périlleux, loin d'avoir aucun reproche à vous faire à ce sujet, vous mériteriez neuf couronnes civiques, pour avoir conservé autant de citoyens.

Troisième Objection. Peut-on se promettre que celui que l'on inocule n'aura pas la petite vérole une seconde fois ?

Réponse. On en est presque assuré, & cela suffit pour mettre hors de doute l'utilité de l'Inoculation. Les récidives de cette maladie sont des especes de phénomènes si rares, que plusieurs Ecrivains ont nié qu'il y en eût un seul exemple bien constaté : ce qui est certain, c'est que Chirac, Mead & Boerhaave, qui étoient les trois plus célèbres Médecins de France, d'Angleterre & de Hollande, lorsque nos voisins ont fait les premiers essais de l'Inoculation, ont déclaré tous des trois n'avoir jamais eu occasion, en 50 ans de pratique, dans des Villes telles que Paris, Londres & Amsterdam, de traiter deux fois une même personne de la petite vérole.

Quatrième Objection. Celui que l'on inocule n'auroit peut-être jamais eu la petite vérole. On a des exemples, qui ne sont pas même fort rares, de gens morts à 80 ans sans l'avoir eue.

Réponse. Celui que l'on inocule n'aura peut-être pas la petite vérole. On a nombre d'exemples de personnes qui se sont fait

inoculer, & qui ne l'ont pas eue pour cela. Tous ces peut-être de part & d'autre ne mettront pas une grande différence dans les résultats des calculs.

Cinquieme Objection. Ne craint-on point d'inoculer d'autres maux avec la petite vérole ?

Réponse. Il n'y en a pas un seul exemple sur deux ou trois cent mille sujets inoculés en Angleterre depuis 50 ans; d'où l'on est en droit de conclure que cette crainte est mal fondée.

Sixieme Objection. S'il est permis à chacun de chercher ses avantages, ce ne doit jamais être au préjudice d'autrui; or l'Inoculation peut contribuer à répandre la contagion de la petite vérole, & par conséquent nuire aux voisins de celui qu'on inocule après l'y avoir dûment préparé, & qui n'y ont pas été préparés ainsi.

Réponse. Lorsqu'on inocule quelqu'un, il est juste & facile de ne surprendre personne, au moyen de quoi la contagion n'atteindra que ceux qui voudront bien s'y exposer, au lieu que la petite vérole survenant naturellement lorsqu'on s'y attend le moins, & étant même quelquefois difficile à connoître dans les premiers jours, personne ne peut se mettre à l'abri de la contagion: conséquemment tout l'avantage est encore à cet égard du côté de l'Inoculation.

AVANT que la Faculté eût été consultée par le Parlement; j'ai toujours regardé l'Inoculation comme avantageuse au genre humain, & il me paroît difficile de penser autrement, pour peu que l'on fasse attention à son origine, à ses progrès, à ses conséquences. L'amour paternel l'a d'abord cherchée, comme par instinct & en tâtonnant, des essais gradués y ont conduit peu-à-peu, & le succès l'a couronnée; la raison l'avoue, des suffrages du plus grand poids l'autorisent, & des objections frivoles l'effleurent à peine. Ainsi plus j'y réfléchis, plus je me sens affermi dans ma première opinion.

C O N D U I T E A T E N I R.

La Faculté doit assembler tous ses Docteurs pour recueillir leurs suffrages, & tenir même trois Assemblées à ce sujet, puisqu'il est son usage constant dans toutes les affaires majeures, & que celle-ci est peut-être la plus intéressante qui lui ait jamais été proposée. L'Arrêt du Parlement qui requiert l'avis de la Faculté *sur le fait de l'Inoculation*, est du 8 Juin 1763 ; la première Assemblée qui a été tenue pour prononcer sur le fond de la question, est du 5 Septembre 1764 ; la deuxième est du 15 Janvier 1768 : il est tems de procéder à la troisième qui doit terminer cette importante délibération ; il est même d'autant plus essentiel de conclure promptement, que de là dépend peut-être le sort des têtes les plus précieuses.

Si tous, ou presque tous les suffrages se réunissent dans cette dernière assemblée en faveur de l'Inoculation, la Faculté doit conclure à *la permettre*, l'autoriser, la protéger même, & l'encourager.

Si tous, ou presque tous les suffrages se réunissent contre l'Inoculation, la Faculté doit conclure à *la défendre*, la condamner, la proscrire.

Enfin si les avis ne peuvent se rapprocher autant qu'il seroit à désirer, s'il reste toujours un partage notable dans les opinions ; de graves autorités pour & contre font naturellement présumer de graves raisons de part & d'autre : ainsi regardant les deux opinions comme probables, la Compagnie aura, selon moi, deux choses à faire.

1^o. La Faculté doit conclure à *tolérer l'Inoculation*, espèce de parti mitoyen, prudent, honnête, équitable & modéré, & d'ailleurs expressément indiqué dans l'Arrêt même du Parlement, dont la sagesse paroît avoir prévu le cas.

Soit donc que la pluralité penche du côté de l'Inoculation,

comme dans les deux premières assemblées, soit qu'elle reflue du côté opposé ; il ne seroit pas juste de gêner sur un objet encore problématique, la liberté naturelle des citoyens, & on doit trouver bon que chaque Docteur pense, parle, agisse, suivant sa propre conscience & ses lumières, & que chaque Pere de famille défere à l'avis de ses Médecins de confiance, préférablement à tous autres, ou se détermine par lui-même, les motifs de crainte & d'espérance duement balancés.

2°. La Faculté doit chercher les moyens de ramener peu à peu tout le monde à l'unanimité, en portant le flambeau de l'évidence sur toutes les difficultés qui peuvent rester à éclaircir.

Pour y parvenir, il est un moyen très-simple, & d'une exécution assez facile, à moins que mon zèle pour le bien public & pour l'honneur de la Faculté ne m'ait fait illusion. Quoi qu'il en soit, je ne dois point rougir de proposer mes idées à mes Confreres, qui sauront les apprécier.

QU'IL Y AIT EU des Inoculateurs un peu plus ou un peu moins heureux dans leur pratique, suivant que leur conduite étoit plus ou moins judicieuse, c'est ce que tout le monde avouera sans doute.

Que quelques-uns de ces Inoculateurs moins heureux aient cherché à pallier leurs fautes, c'est un soupçon dont il est difficile de se défendre.

Que d'un autre côté, ce soupçon une fois admis ait induit quelqu'un à mettre sur le compte de l'Inoculation des accidens qui lui étoient étrangers, on ne peut que reconnoître encore à ces traits la propension naturelle de l'esprit humain.

Mais de savoir, dans le détail de mille & mille faits particuliers avancés & contredits tour à tour, comment discerner toujours la vérité pure, comment convaincre l'un, ou disculper l'autre, de ces vains déguisemens, ou de ces soupçons téméraires : voilà le nœud de la difficulté : voilà sur quoi nos avis

se sont partagés , & personne n'en doit être surpris ni scandalisé.

Si l'Inoculation n'étoit pas livrée à toutes mains ; si l'on prenoit de justes mesures pour que tous les faits , tous les événemens qui en pourroient résulter , fussent exactement observés , & fidèlement rapportés à charge & à décharge , il ne faudroit pas trois années pour mettre tout le monde d'accord sur un objet si important à l'humanité. Eh quel lieu plus propre que cette ville célèbre , quel Corps plus compétent que cette sage Compagnie , pour opérer un si grand bien ?

QU'IL PLAISE à Nosseigneurs du Parlement de faire un reglement pour enjoindre à tous ceux qui désireront d'être inoculés d'ici à trois ans de se faire examiner préalablement , & constater leur état par trois Docteurs de la Faculté à leur choix , qui en dresseront gratuitement un procès verbal , & le déposeront dans les vingt-quatre heures au greffe de la Faculté ; qu'une seconde visite semblable soit faite , & un nouveau procès verbal dressé & déposé de même à la fin de la maladie ; & que cela soit répété pour la troisieme fois après un mois de convalescence.

Qu'il soit fait chaque mois dans l'Assemblée du *Prima mensis* , un relevé de ces procès verbaux , afin que chaque Docteur puisse les examiner , & communiquer à la Compagnie , ses observations à ce sujet.

Enfin , que du tout il soit rendu compte à la Cour , d'année en année.

Ainsi les avantages ou les inconvéniens de l'Inoculation seront bientôt portés au dernier degré d'évidence. Le Parlement statuera en conséquence à la fin de ce terme , soit pour autoriser l'*Inoculation* sans réserve , soit pour la proscrire absolument ; & des partis qui divisent aujourd'hui la Faculté , l'un obtenant un triomphe complet & l'autre une capitulation honorable , tous les deux se réuniront dans le sein de la paix.

Extrait d'une Lettre de Pondichéri.

On fait que de tous tems les Princes Orientaux se sont proposé réciproquement des vérités ou des maximes intéressantes sous le voile des apologues, des paraboles, ou des énigmes: cet ancien usage n'est pas encore entièrement perdu dans ces contrées; un des principaux Nababs de l'Inde a adressé tout nouvellement à un Monarque voisin cette parabole.

UN BATELIER du Gange a pensé être noyé dans son enfance; son grand pere s'étoit noyé faute de savoir nager, sa fille aînée s'est noyée presque sous ses yeux, son gendre & sa petite fille se sont noyés un peu plus loin, il lui reste plusieurs enfans & petits enfans, dont un seul a appris à nager: seroit-ce mal fait à ce Pere de faire apprendre à nager au reste de sa Famille?

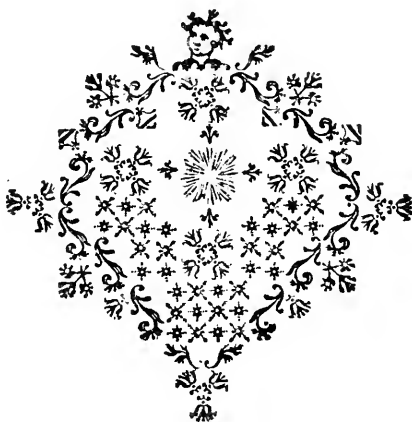
VOTRE parabole n'est pas difficile à entendre, répondit aussitôt le Monarque. Je suis moi-même ce Pere, l'Inoculation est l'art de nager, la petite vérole est le fleuve du Gange, & tous les hommes sont de la caste des Bateliers.

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Chancelier, un Manuscrit, qui a pour titre : *Opinion d'un Médecin sur l'Inoculation* : j'ai trouvé cet écrit sage & bien réfléchi. Il me semble que c'est à quoi se réduit tout ce que l'on doit penser sur cette grande question. Quant aux considérations tirées de la Religion, je crois que c'est mal à propos qu'on voudroit l'intéresser dans cette affaire. Bien loin d'aller contre les ordres de la Providence, c'est entrer dans ses vues que de recourir à un préservatif dont la bonté paroît constatée par des épreuves si souvent répétées, & par les succès les plus constans. Tel est mon avis particulier. A Paris le 6 Octobre 1768.

RIBALIER, *Syndic de la Faculté
de Théologie, & Censeur Royal.*
» Ne

» Ne me demandez point ce qui s'est fait depuis cinq ans à
» ce sujet dans les Assemblées de la Faculté, si l'on a admis mon
» projet, ou si on l'a jugé inadmissible, si L'histoire en seroit ici
» déplacée ; vous la trouverez dans une nouvelle lettre de M.
» de la Condamine au Docteur Maty, qui doit paroître incessam-
» ment.



EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE J. BAUDOIN, *Ecuyer*,

A B. FRANKLIN.

Touchant la Lumiere de l'eau de la mer.

De Boston, le 12 Novembre 1753 (*).

» **E**N voyageant dans l'Orient, j'eus occasion d'observer com-
» bien la mer paroît lumineuse, lorsqu'elle est agitée. Lorsque
» le vaisseau étoit en marche, on voyoit une lueur très-vive à la
» tête & à la poupe. L'occasion la plus favorable que j'aie eue
» de l'observer, ce fut dans une barque sur laquelle je montai
» avec plusieurs passagers, pour aller de Portsmouth environ à
» trois milles, gagner notre vaisseau, qui étoit à l'embouchure de
» la riviere de Piscataqua. Dès que nous fumes en marche, (com-
» me c'étoit le soir,) nous observâmes une apparence lumineuse
» là où les rames frappaient l'eau. Cette lumiere étoit quelque-
» fois très-brillante, puis à mesure que nous avançons à la rame,
» elle diminueoit par degrés jusqu'à devenir presque imperceptible,
» après quoi elle se rallumoit. Nous fîmes la même remarque plu-
» sieurs fois dans ce passage. Lorsque je fus à bord du vaisseau, je
» fis puiser de l'eau de la mer dans un seau, où il parut une clar-
» té étincelante lorsqu'on battoit cette eau. Je pris un morceau de
» linge que j'y trempai, & en ayant exprimé une partie de l'eau,
» il parut sur le linge une semblable lumiere qui se passa bien-
» tôt, mais que je fis reparoître en frottant le linge avec mon
» doigt. Je portai alors le linge à la lumiere, mais je n'y apperçus

(*) *Luc à la Société Royale, le 7 Décembre 1756.*

» quoique ce soit , à quoi on pût rapporter ce que nous avons
 » vu.

» Plusieurs personnes étoient persuadées que cette lumière
 » pouvoit provenir des particules émanées des animaux & autres
 » corps putrés, qui flottoient sur la mer ; car , disoient-ils , le
 » poisson pourri , &c , produit cet effet. Or les animaux marins ,
 » qui sont morts dans la mer , & les autres corps qui s'y sont putré-
 » fiés depuis le tems de la création , peuvent bien fournir une quan-
 » tité suffisante de ces particules pour couvrir une portion con-
 » sidérable de sa surface ; & ces particules étant dispersées très-
 » inégalement , il est aisé de concevoir ces différentes dégrada-
 » tions de la lumière , qui se sont succédé dans le cours de notre
 » observation. Mais cette explication souffre une difficulté qui
 » se présente d'elle-même ici ; c'est que , comme le poisson pourri ,
 » &c , paroît lumineux , sans avoir besoin d'être frotté , ou mis en
 » mouvement , il seroit à présumer que ces prétendues particules
 » putrides répandues sur la surface de la mer devroient tou-
 » jours paroître lumineuses , lorsqu'elles ne seroient pas obscurcies
 » par une lumière plus éclatante ; & par conséquent que toute
 » la surface de la mer couverte de ces sortes de particules , de-
 » vroît toujours paroître lumineuse dans les nuits bien noires ,
 » lors même qu'elle ne seroit pas agitée. Or c'est ce qui n'arrive
 » pas.

» Je hazardai comme les autres ma conjecture , qui est que ce
 » phénomène étoit peut-être causé par une grande multitude de
 » petits animaux flottans sur la surface de la mer , qui pourroient ,
 » lorsqu'elle seroit agitée , soit en étendant leurs nageoires , ou
 » par tel autre mouvement qu'ils se donneroient , exposer à l'air
 » telle partie de leur corps qui seroit propre à jeter de la lumière ,
 » à peu-près comme les vers luisans , ou les mouches luisantes ;
 » que ces animalcules peuvent être en plus grand nombre en
 » quelques endroits que dans les autres , & que ce peut être la

» raison pour que cette apparence lumineuse soit plus forte ici ;
 » & plus foible là ; que certaines variations du tems pouvoient les
 » attirer à la surface sur laquelle ils pouvoient , en se jouant , bril-
 » ler dans un tems calme ; ou , ballotés par la tempête , y jeter le
 » même éclat dans des tems orageux.

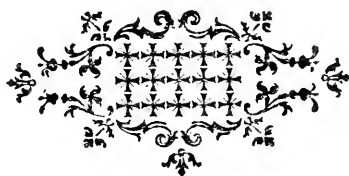
» Il n'y a aucune difficulté à concevoir que la mer puisse être
 » fournie d'une quantité d'animalcules suffisante pour cela , puis-
 » que toute la nature est peuplée d'une foule innombrable d'ê-
 » tres vivans. Mais il semble difficile de concevoir que de si peti-
 » tes portions de matiere soient capables d'affecter notre vue ,
 » fussent elles entierelement lumineuses , & à plus forte raison , si
 » on ne les suppose qu'en partie lumineuses. Néanmoins si nous
 » faisons attention à quelques autres phénomènes , nous trouve-
 » rons peut-être la même difficulté à les concevoir , quoique
 » nous soyons bien assurés de leur réalité : telle est , par exem-
 » ple , la flamme d'une chandelle , qui peut , dit-on , être vue de
 » quatre milles (*) à la ronde. La lumiere qui remplit ce cercle
 » de huit milles de diametre , étoit contenue au moment de son
 » départ de la chandelle dans un cercle d'un demi-pouce de dia-
 » metre. Si la densité de la lumiere dans ces deux circonstances ,
 » est en raison des cercles de chacune , c'est-à-dire , comme les
 » quarrés de leurs diametres , la lumiere de cette chandelle fera ,
 » lorsqu'elle parviendra à l'œil 1,027,709,337,600 fois plus raré-
 » fiée qu'au sortir de l'enceinte du cercle d'un demi-pouce. Main-
 » tenant , l'ouverture de l'œil au travers de laquelle passe la lu-
 » miere , n'a pas plus d'un dixieme de pouce de diametre , & la
 » portion du petit cercle intérieur qui correspond à cette petite
 » portion du grand cercle extérieur , doit lui être proportion-
 » nelle , c'est-à-dire qu'elle est , 1,027,709,337,600 fois plus
 » petite qu'un dixieme de pouce. Et néanmoins ce point d'une

(*) Plus de cinq quarts de lieues.

» petitesse infinie (vous voudrez bien me passer l'expression) four-
 » nit assez de lumiere pour se faire appercevoir à la distance de
 » quatre milles , ou pour mieux dire , fournit une lumiere suffi-
 » sante pour faire impression sur les yeux à cette distance.

» La petitesse des animalcules n'est donc pas une objection à
 » opposer à ma conjecture ; car , en les supposant 10,000 fois plus
 » petits que le moindre point distinctement visible , ils pourroient
 » encore jeter assez de lumiere pour affecter les yeux , & causer
 » ainsi l'apparence lumineuse en question. Je vous envoie cette
 » conjecture , en attendant quelque chose de mieux , soit de votre
 » part , soit de toute autre (*).

(*). On peut consulter à ce sujet les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* , & le *Dictionnaire d'Histoire Naturelle* de M. Bomare de Valmont.



E X T R A I T D U J O U R N A L

*QUI a pour titre : L O N D O N C H R Ô N I C L E , (c'est-à-dire ,
Chronique de Londres) du 6—8 Février 1766.*

L E T T R E A L' I M P R I M E U R .

M O N S I E U R ,

AU mois de Juillet 1754, lorsque l'interruption que les François d'Amérique caufoient à notre commerce avec les Sauvages faisoit appréhender une nouvelle guerre, il se tint à Albany une assemblée des Députés de plusieurs de nos Colonies, afin de former un P L A N D' U N I O N pour leur défense commune.

Le plan dont ils convinrent portoit en substance qu'il seroit formé un grand Conseil de Membres choisis par les assemblées respectives, & accrédités par toutes les Colonies ; que ce Conseil, ayant à sa tête un Gouverneur Général à la nomination du Souverain, seroit autorisé à faire des loix générales afin de lever de l'argent dans toutes les Colonies pour leur défense commune.

Ce plan fut envoyé ici (*) pour avoir l'approbation du Gouvernement. S'il avoit été approuvé & établi par l'autorité suprême, l'Amérique Angloise se seroit crue assez en force pour tenir tête aux François d'Amérique, sans autres secours ; quelques-unes de nos Colonies ayant résisté seules à toutes les forces de l'ennemi dans les guerres précédentes, sans recevoir le moindre secours, ni de la Métropole, ni d'aucune des provinces voisines.

Cependant ce plan ne fut pas approuvé ici ; mais on en forma un nouveau à la place, par lequel il fut déterminé que les Gouverneurs de toutes les Colonies, accompagnés d'un ou deux des

(*) A Londres.

Membres de leurs Conseils respectifs , s'assembleroient afin de prendre de concert les mesures convenables pour la défense commune , de faire construire des forts où ils jugeroient à propos , & de lever autant de troupes qu'ils croiroient nécessaire , avec pouvoir de tirer sur la trésorerie d'Angleterre pour les sommes dont ils seroit besoin , qui seroient remboursées à la trésorerie au moyen d'une taxe imposée sur les Colonies par un acte du Parlement.

M. Shirley, Gouverneur de la nouvelle Angleterre, ayant communiqué ce nouveau plan à un particulier de Philadelphie (*) qui se trouvoit alors à Boston, homme d'un mérite éminent, qui s'est fait un grand nom dans la république des Lettres, & qui s'est acquis l'amour & la confiance universelle de tous ses compatriotes par sa candeur, son génie, sa sagacité & sa vivacité à concevoir, persuader, & exécuter tout ce qui tend à l'utilité publique, il lui donna occasion de faire à ce sujet les réflexions suivantes qui n'ont peut-être pas peu contribué à faire abandonner le projet.

Comme ces réflexions font connoître avec précision quelle étoit la façon de penser de nos Américains au sujet d'une taxe Parlementaire, avant même que l'on eût abaissé la puissance & ruiné le commerce des François dans ces contrées, elles m'ont convaincu, & j'espère qu'elles convaincront vos lecteurs (malgré tout ce qui a été avancé au contraire par quelques-uns de vos correspondans,) que ces révolutions ne sont point les causes primitives de l'opposition actuelle à cette taxe, & de tous les troubles qu'elle a occasionnés; puisqu'ils sont annoncés presque prophétiquement dans ces lettres. Voilà pourquoi j'ai cru devoir vous en communiquer cette copie que le hasard a fait tomber entre les mains de celui qui est sans partialité, mais dans toute l'étendue du terme,

L'AMI DE LA GRANDE BRETAGNE.

(*) M. Franklin.

L E T T R E P R E M I E R E

D E B. F. . . .

A M. le Gouverneur S H I R L E Y.

Jeudi matin.

M O N S I E U R ,

JE renvoie à votre Excellence la minute du plan qu'elle a bien voulu me communiquer.

J'apprehende beaucoup que les peuples des Colonies ne soient très-mécontents de se voir privés de tout droit de concourir au choix du Grand Conseil, & peut-être plus mécontents encore d'être taxés par un acte du Parlement où ils n'ont point de représentans. Il est très-possible que ce gouvernement général soit aussi bien & aussi fidèlement administré sans eux qu'avec eux ; mais lorsqu'il s'agissoit de leur faire porter des fardeaux pesans, on avoit toujours jugé à propos de faire en sorte que ce fût, autant qu'il seroit possible de leur propre mouvement ; car ils les portent mieux lorsqu'ils ont, ou qu'ils croient avoir quelque part dans la direction ; & les roues du gouvernement ont plus de peine à tourner lorsque les mesures qu'il a prises sont généralement odieuses, ou seulement désagréables au peuple.



L E T T R E

L E T T R E I I.

A M. S H I R L E Y.

Vendredi matin.

MONSIEUR,

J'EUS l'honneur de marquer hier à votre Excellence que mon opinion étoit que ce feroit vraisemblablement mécontenter beaucoup le peuple des Colonies , que de vouloir non-seulement le priver de prendre aucune part au choix du Grand Conseil , mais encore le taxer par un acte du Parlement où il n'a point de représentans. Dans des matieres qui intéressent le peuple en général, & notamment lorsqu'il s'agit de lui imposer des charges , il est d'usage de considérer non-seulement ce qu'il devroit penser , mais encore ce qu'il est à présumer qu'il pourra penser & dire. Puis donc que votre Excellence me le demande , je lui exposerai succinctement les réflexions qui se présentent à mon esprit à l'un & l'autre égard.

Premierement ils diront, & peut-être avec justice , que le corps du peuple de ces Colonies est aussi fidele, & aussi fermement attaché à la constitution présente & à la famille régnante qu'aucuns sujets de la domination du Roi.

Qu'on n'a aucun lieu de douter du zèle & de l'empressement des représentans qu'ils se choisiront , à accorder de tems en tems les subsides qui seront jugés nécessaires , autant que leurs moyens le leur permettront.

Que comme les habitans des Colonies auroient les premiers à souffrir des invasions & des conquêtes de l'ennemi , par la perte de leurs biens , de leurs vies , & de leurs libertés , il est à présu-

Seconde Partie.

X

mer qu'ils seroient plus en état de juger , soit de la quantité de troupes qu'il faudroit lever & entretenir , & des forts qu'il faudroit construire & garder , soit de leurs propres moyens pour en supporter la dépense , que ne pourroit être le Parlement d'Angleterre dans un si grand éloignement.

Que les Gouverneurs passent souvent dans les Colonies uniquement pour y faire des fortunes qu'ils se proposent de remporter en Angleterre ; que ce ne sont pas toujours des hommes des plus distingués par leurs talens ou par leurs vertus ; que plusieurs ne possèdent aucuns biens ici , & n'ont avec nous aucune liaison naturelle qui puisse leur faire prendre un vif intérêt à notre prospérité ; & que peut-être pourroient-ils se mettre en tête de lever & d'entretenir plus de troupes qu'il ne seroit nécessaire , n'ayant égard qu'au profit qui leur en reviendrait à eux-mêmes , & aux places dont ils pourroient disposer en faveur de leurs amis & de leurs créatures.

Que les Conseillers , dans la plupart des Colonies , étant appointés par le Souverain sur la recommandation des Gouverneurs , ne sont pas ordinairement fort riches ; & que dépendans des Gouverneurs pour leurs offices , ils leur sont conséquemment beaucoup trop dévoués.

Que l'on auroit donc grande raison d'être jaloux du pouvoir qui seroit confié à de tels Gouverneurs , & à de tels Conseils , de lever les sommes qu'ils jugeroient nécessaires , en tirant sur les Lords de la Trésorerie , pour les faire ensuite imposer sur les Colonies par acte du Parlement , & payer ici par le peuple ; puisqu'ils pourroient en abuser , en formant des projets d'expéditions inutiles , harassant les peuples , & les détournant de leur travail pour exécuter ces projets ; le tout afin de créer des offices & des emplois , d'en gratifier leurs créatures , & d'en partager les profits.

Que le Parlement d'Angleterre est fort éloigné , sujet à être

mal informé, & induit en erreur par des Gouverneurs & des Conseils qui, étant unis d'intérêts, feroient probablement cause commune, pour n'avoir rien à appréhender des plaintes que l'on pourroit faire d'ici contre eux.

Qu'on regarde comme un droit incontestable des Anglois, de n'être taxés que de leur propre consentement donné par leurs représentans.

Que les Colonies n'ont point de représentans dans le Parlement.

Que proposer qu'ils soient taxés par le Parlement, & leur refuser la liberté de choisir un Conseil représentatif pour s'assembler dans les Colonies, & pour délibérer, & juger de la nécessité d'une taxe générale, & de sa quotité, c'est montrer de la défiance ou de leur fidélité au Souverain, ou de leur attachement à la Patrie, ou de leur sens commun & de leur jugement; ce qu'ils n'ont assurément pas mérité.

Qu'obliger les Colonies à payer de l'argent sans leur consentement, auroit plutôt l'air de lever des contributions en pays ennemi, que de taxer des Anglois pour l'avantage commun de leur Patrie.

Que ce feroit les traiter comme un peuple conquis, & non pas comme de vrais sujets Bretons.

Qu'une taxe imposée par les représentans des Colonies pourroit aisément être diminuée à proportion de la diminution du besoin; mais qu'étant une fois imposée par le Parlement, incité à cela par les représentations des Gouverneurs, elle feroit probablement maintenue & continuée pour l'intérêt des Gouverneurs; ce qui tendroit à charger beaucoup, & à décourager les Colonies, & à empêcher leur progrès & leur accroissement.

Qu'un pouvoir donné aux Gouverneurs de faire marcher les habitans d'un bout à l'autre des Colonies Angloises & Françoises, qui comprennent au moins quinze cent milles quarrés de

terrein , fans avoir préalablement obtenu le consentement de leurs repréſentans à de telles expéditions , ſeroit une choſe onéreuſe & ruineuſe pour ces peuples.

Que ſi tout le corps des Colonies peut être bien gouverné par des Gouverneurs & des Conſeils à la nomination du Souverain fans repréſentans , les Colonies particulieres peuvent auſſi-bien , ou encore mieux être gouvernées ainſi ; qu'on peut leur impoſer des taxes à toutes par acte du Parlement pour le ſoutien du Gouvernement , & qu'on peut licencier leurs aſſemblées comme une partie inutile de la Conſtitution.

Que les pouvoirs , dont il a été propoſé par le plan concerté à Albany , d'investir un Grand Conſeil repréſentatif du peuple , même à l'égard des affaires militaires , n'étoient pas auſſi grands que ceux dont les Colonies de l'Iſle Rhode & de Connecticut jouiſſent en vertu de leurs chartes , & n'ont jamais abuſé ; car ſuivant ce plan , le Préſident général ſeroit installé par le Souverain , & arrêteroît tout par un non ; tandis que dans ces Gouvernemens le peuple choiſit le Gouverneur , & ne l'autoriſe point à dire non.

Que les Colonies Angloiſes limitrophes des Colonies Françoises , ſont proprement les frontieres de l'empire Britannique ; & que les frontieres d'un empire doivent être défendues aux frais communs du corps du peuple de cet empire : or on trouveroit fort dur d'obliger par un acte du Parlement les Cinq ports , ou les côtes maritimes de l'Angleterre à entretenir toute ſa marine , ſous prétexte qu'elle ſert immédiatement à leur déſenſe , fans leur accorder en même-tems aucun droit de ſuffrage pour choiſir des Membres du Parlement ; & ſi les frontieres en Amérique doivent faire toute la dépenſe de leur propre déſenſe , il ſemble bien dur de ne leur accorder aucune voix pour donner de l'argent , juger de la néceſſité & de la ſomme , & avifer à l'emploi.

Qu'indépendamment des taxes néceſſaires à l'entretien des

frontières , les Colonies payent annuellement de grandes sommes à la Métropole , sans qu'on y fasse attention. Car les taxes payées en Angleterre par les laboureurs , ou par les artisans , doivent être mises en ligne de compte , & accroître le prix des productions des terres & des manufactures qui y sont établies ; or une bonne partie de cela est payée par les consommateurs dans les Colonies , qui payent indirectement ainsi une partie considérable des taxes Britanniques.

Nous sommes restraints dans notre commerce avec les Nations étrangères , & puisque nous pourrions être fournis de quelques marchandises à plus bas brix chez elles , & qu'il faut que nous les tirions à plus haut prix de l'Angleterre , la différence du prix est manifestement une taxe payée à l'Angleterre. Nous sommes obligés de transporter une grande partie de nos productions directement en Angleterre , & puisque les droits que l'on y paye en diminuent le prix pour le colon , ou qu'il les vend moins qu'il n'auroit fait dans des marchés étrangers , cette différence est une taxe payée à l'Angleterre.

Il y a certaines marchandises que nous pourrions fabriquer ici ; mais cela nous est défendu , & nous sommes obligés de les tirer des Marchands Anglois ; tout ce qu'il nous en coûte pour cela est une taxe payée à l'Angleterre.

Notre traite , & notre consommation des manufactures Britanniques ayant beaucoup augmenté , leur prix a haussé considérablement depuis quelques années ; cette augmentation est un profit clair pour l'Angleterre , & met son peuple plus en état de payer de fortes taxes ; & comme la plus grande partie provient de nos fonds , c'est une taxe que nous payons à l'Angleterre.

En un mot , comme on ne nous permet pas de régler notre commerce , & de restreindre l'importation & la consommation des superfluités Angloises (comme fait l'Angleterre par rapport à la consommation des superfluités étrangères) toutes nos richesses passent définitivement aux marchands & aux habitans de l'An-

gleterre ; & si nous les enrichissons & les mettons en état de mieux payer leurs taxes , c'est-à-peu-près comme si nous étions taxés nous-mêmes , & le Souverain en retire le même bénéfice.

Cependant nous ne nous plaignons pas de ces sortes de taxes secondaires, quoique nous n'ayons aucune part ni à leur imposition, ni à leur emploi ; mais de payer immédiatement des taxes très-pesantes, à l'imposition, la répartition, la perception & la disposition desquelles nous n'aurions aucune part, & que peut-être faurions-nous qui seroient aussi inutiles qu'onéreuses, cela paroît une condition bien dure pour des Anglois, qui ne peuvent pas concevoir qu'en hazardant leurs vies & leurs biens pour acquérir & défricher de nouveaux pays, étendre le domaine, & accroître le commerce de leur métropole, ils aient perdu leurs droits naturels d'Anglois : droits qu'ils auroient plutôt mérité qu'on leur accordât pour récompense d'un si grand service, s'ils étoient nés dans un état de servitude.

Voilà, ou à peu près, ce que je crains que le peuple ne pense & ne dise, si l'on fait les changemens qu'on se propose au plan concerté à Albany. En effet, l'administration du Bureau des Gouverneurs & du Conseil ainsi érigé, n'ayant aucun corps représentant du peuple pour approuver & concourir à ses résolutions & lui concilier les esprits des peuples, il leur fera vraisemblablement suspect & odieux ; il en résultera de dangereuses animosités & des altercations entre les Gouverneurs & les gouvernés, & tout ira en confusion.

Peut-être suis-je trop susceptible d'inquiétude sur cela ; mais ayant exposé ingénument à votre Excellence mon opinion & mes raisons, elle jugera mieux que moi de leur poids ; & j'espère que le peu de tems qu'elle m'a accordé lui fera excuser les imperfections de ce griffonnage.

J'ai l'honneur d'être avec autant de dévouement que de respect,
de Votre Excellence,

le très-obéissant & très-humble serviteur, B. FR.

L E T T R E I I I.

A M. S H I R L E Y.

De Boston , le 22 Décembre 1754.

MONSIEUR,

DEPUIS la conversation qu'il a plû à votre Excellence d'avoir avec moi, sur le moyen d'unir plus intimement les Colonies avec la Grande Bretagne, en leur accordant des représentans dans le Parlement, j'ai réfléchi plus mûrement sur cet objet, & je suis persuadé qu'une telle union seroit très-agréable aux Colonies, pourvu qu'on leur accordât un nombre raisonnable de représentans, & que l'on révoquât en même-tems tous les anciens actes du Parlement qui resserrent le commerce, ou gênent les manufactures des Colonies, & que les sujets de la Grande Bretagne en Amérique fussent mis à cet égard sur le même pied que ceux de l'Europe, jusqu'à ce que le nouveau Parlement, représentant l'universalité de la nation, jugeât à propos pour l'intérêt commun de rétablir ces actes en tout, ou en partie.

Ce n'est pas que j'imagine que les Colonies puissent obtenir une quantité suffisante de Représentans pour avoir un grand poids par leur nombre; mais je pense que cela pourroit suffire pour faire considérer ces loix avec plus d'attention & d'impartialité, & peut-être pour l'emporter sur les intérêts particuliers de quelques petits corps, ou communautés de fabriquans, ou de marchands en Angleterre, pour qui il semble que l'on a eu jusqu'à présent en diverses occasions plus de considération que pour toutes les Colonies, & plus qu'il ne convenoit à l'intérêt général, & à l'avantage bien entendu de la nation.

Je pense aussi que le gouvernement des Colonies par un Parlement dans lequel elles seroient legalement représentées , seroit infiniment plus agréable au peuple que la méthode des Instructions royales, que l'on a cherché à introduire depuis quelque tems, & seroit aussi plus conforme à la nature de la constitution Britannique & de la liberté Angloise ; & que ces mêmes loix que les Colonies regardent aujourd'hui comme un fardeau si pesant , elles s'y soumettroient de meilleure grace , & les exécuteroient avec moins de peine, dès qu'un tel Parlement les auroit jugées utiles à l'intérêt général de la nation.

J'espérerois aussi qu'au moyen d'une telle union , le peuple de la Grande Bretagne & le peuple des Colonies apprendroient à se regarder , non comme appartenants à différentes Communautés ayant des intérêts différens, mais comme une seule Communauté ayant les mêmes intérêts , ce que j'imagine qui contribueroit à fortifier tout le Corps , & qui diminueroit beaucoup le danger d'une séparation future.

Il me semble que tout le monde convient qu'il est de l'intérêt de tout Etat en général que son peuple soit nombreux & riche ; qu'il y ait assez d'hommes pour combattre pour sa défense , & assez pour payer des taxes suffisantes pour supporter les charges ; car de-là dépend la sûreté de l'Etat , & sa consistance vis-à-vis des puissances étrangères : mais il semble moins important que ce soit Jean ou Thomas qui porte les armes , que ce soit Guillaume ou Charles qui paye les impositions. Les manufactures de fer employent & enrichissent les sujets de la Grande Bretagne , mais qu'importe à l'Etat que les fabriquans résident à Birmingham , ou à Sheffield , ou les uns ici & les autres là , pourvu qu'ils soient toujours dans son enceinte , & qu'elle ait leurs corps & leurs biens à ses ordres ?

S'il arrivoit que les fables de Goodwin formassent des bancs au-dessus du niveau de la mer , & que l'Angleterre fût accrue
par-là

par-là d'un terrain égal à une grande province , & qui se remplit bientôt d'habitans Anglois , feroit-il juste de priver ces habitans des droits communs & des privilèges dont jouissent les autres Anglois , du droit de vendre leurs productions dans les mêmes ports , ou de se faire leurs fouliers eux-mêmes , parce qu'un marchand ou un cordonnier , habitant sur l'ancien territoire , imagineroit gagner davantage à faire ou le commerce , ou des fouliers pour les habitans de cet attériffement ? Cela feroit-il juste , quand même l'attériffement se feroit fait au dépens de l'Etat ? Et cela ne sembleroit-il pas encore moins juste si ceux qui y feroient établis avoient supporté eux-mêmes les peines & les frais nécessaires pour ajoûter ce territoire en pur gain à la Grande Bretagne ? Et cela ne paroîtroit-il pas encore plus dur si l'on n'accordoit pas au peuple de la nouvelle Province d'avoir des représentans dans le Parlement , par qui ils feroient assujettis à ces impositions ? Or je regarde les Colonies comme autant de Provinces acquises à l'Angleterre , & plus avantageuses pour elle que si elle les avoit gagnées sur la mer qui baigne ses côtes , & si elles joignoient son ancien territoire : car étant situées en des climats différens , elles fournissent une plus grande variété de productions , & des matériaux pour plus de manufactures ; & étant séparées par l'océan , elles accroissent beaucoup davantage sa marine & ses navigateurs ; & puisqu'elles sont toutes englobées dans l'empire Britannique , qui a seulement pris de l'extension par leur moyen , & que la force & la richesse des parties fait la force & la richesse du tout , qu'importe à l'Etat en général qu'un marchand , un ferrurier , ou un chapelier fasse sa fortune dans l'ancienne ou dans la nouvelle Angleterre ? & si , par l'accroissement de la population , on a besoin de deux ferruriers pour un que l'on employoit auparavant , pourquoi ne permettroit-on pas au second ferrurier de vivre & de travailler dans le pays nouveau , aussi-bien que le premier dans l'ancien ? Enfin pourquoi la protection d'un Etat seroit-elle accordée à son peu-

ple avec partialité ; à moins que ce ne soit pour accorder plus de faveur à ceux qui en ont plus mérité ? Or, s'il y a quelque différence ici , il me semble que ceux qui ont le plus contribué à étendre l'empire & le commerce de la Grande Bretagne , à accroître sa force , sa richesse , & sa population , au risque de leurs propres vies & de leurs fortunes particulières , dans des pays nouveaux & lointains , devroient plutôt s'attendre à quelque préférence.

J'ai l'honneur d'être avec tout le respect & l'estime possibles ,
de Votre Excellence ,

Le très-obéissant & très-humble
serviteur , B. F.



LE MOYEN DE S'ENRICHIR,

ENSEIGNÉ clairement dans la Préface d'un vieil Almanach de Pensylvanie , intitulé : LE PAUVRE HENRI A SON AISE.

AMI LECTEUR,

J'AI oui dire que rien ne fait tant de plaisir à un auteur que d'entendre citer ses ouvrages avec respect. Jugez donc combien a dû m'être agréable l'aventure que je vais vous raconter.

J'arrêtai dernièrement mon cheval en un endroit où il y avoit une grande foule de gens assemblés pour une vente de biens. En attendant l'heure de la vente , ils s'entretenoient sur la misere du tems , & quelqu'un de la compagnie adressant la parole à un vieillard mis uniment & proprement , avec une chevelure blanche : dites-nous , je vous prie , *Pere Abraham , que pensez-vous de ce tems-ci ? le pays ne sera-t-il pas entierement ruiné par des taxes si onéreuses ? comment serons-nous jamais en état de les payer ? que nous conseilleriez-vous sur cela ?* — Le Pere Abraham s'arrêta , & répondit : » Si vous voulez avoir mon avis , je » vous le donnerai en bref , *car un mot suffit au sage* , comme dit » le pauvre Henri ». Tous se réunirent pour le prier de leur dire son sentiment , & ayant fait un cercle autour de lui , il continua en ces termes :

» Mes amis , dit-il , les taxes sont véritablement fort pesantes ,
 » & si celles que le Gouvernement nous impose étoient les seules
 » que nous eussions à payer , nous pourrions les acquitter plus
 » aisément ; mais nous en avons bien d'autres , & beaucoup plus
 » à charge à la plupart d'entre nous. Nos taxes sont doublées par
 » notre paresse , triplées par notre vanité , & quadruplées par

» notre folie ; & il n'y a point de commis qui puissent nous sou-
 » lager , ou nous décharger de ces taxes , en nous accordant une
 » remise. Cependant prêtons l'oreille à un bon conseil , & on
 » peut faire quelque chose pour nous ». *Dieu aide ceux qui s'ai-*
dent eux-mêmes , » comme dit le pauvre Henri ».

» On regarderoit comme un gouvernement bien dur celui qui
 » taxeroit ses peuples à la dixieme partie de leur tems , pour l'em-
 » ployer à des corvées publiques : mais la paresse taxe la plupart
 » de nous à beaucoup davantage ; la fainéantise , en causant des
 » infirmités abrège absolument la vie ». *La fainéantise est une*
rouille , qui ronge plus que le travail n'use : plus une clef sert ,
plus elle est claire , » comme dit le pauvre Henri. Mais » *si vous*
aimez la vie , ne perdez donc pas le tems , car c'est l'étoffe dont
la vie est faite , » comme dit le pauvre Henri. Combien n'en per-
 » dons-nous pas à dormir au-delà du besoin ! sans songer que »
le renard qui dort n'attrape point de poules , & que *l'on dormira*
assez dans le tombeau , » comme dit le pauvre Henri ». *Si le*
tems est de toutes les choses du monde la plus précieuse , la pro-
fusion du tems est donc , » comme dit le pauvre Henri » , *la plus*
grande des prodigalités ; » puisque , comme il nous le dit ailleurs ,
le tems perdu ne se retrouve jamais ; & ce que nous appelons assez
de tems , se trouve toujours assez peu . » Levons-nous donc , agis-
 » sons , & agissons à propos : au moyen de la diligence , nous fe-
 » rons plus avec moins d'embarras ». *La paresse trouve tout diffi-*
cile , mais la diligence rend tout aisé ; & celui qui se leve tard est
obligé de courir tout le jour , & a de la peine à finir sa besogne le
soir ; parce que la nonchalance marche si lentement que la pau-
vreté l'attrape bientôt. Pousse tes affaires , afin que tes affaires ne
te poussent pas ; c'est de se coucher de bonne heure & de se lever
de bonne heure qui rend l'homme sain , riche & sage , » comme dit
 » le pauvre Henri ».

» Que sert de souhaiter & d'espérer de meilleurs tems ? Nous

» pouvons rendre le tems meilleur en nous évertuant ». *La diligence n'a pas besoin de souhaiter , & celui qui se repaît d'espérances mourra de faim. Il n'y a point de profit sans peine ; je m'aide de mes mains parce que je n'ai point de terres , ou que si j'en ai , elles sont fortement taxées. Celui qui a un métier a un état , & celui qui a un talent a un office lucratif & honorable ,* » comme dit le pauvre Henri ; mais il faut donc travailler de » son métier , & faire valoir son talent , sans quoi il n'y a ni état , » ni office qui puisse nous suffire pour payer nos taxes. — Si nous » sommes laborieux , nous ne manquerons jamais de pain ; car » *la faim regarde par la fenêtre de l'homme qui travaille , & n'ose entrer dans la maison.* » Les Sergents n'y entreront pas non » plus ; car » *la vigilance paye les dettes , & le manque de cœur les augmente.* » Eh ! quoi , vous n'avez pas trouvé de trésor , & » vous n'avez pas eu de riche parent qui vous ait fait son légataire » ? *La diligence est la mere de la bonne fortune , & Dieu accorde tout au travail. Labourez donc à fonds , tandis que le paresseux dort , & vous aurez du bled de quoi vivre & de quoi vendre (*).* » Travaillez tandis que ce jour dure , car vous ne » vez pas combien de choses pourront vous en empêcher de » main ». *Un aujourd'hui vaut autant que deux demain ,* » comme dit le pauvre Henri. Il dit encore ailleurs » : *ne remettez jamais à demain ce que vous pouvez faire aujourd'hui.* » Si vous » étiez dans le service , n'auriez-vous pas honte qu'un bon maître » vous surprît à ne rien faire ? N'êtes-vous pas votre propre » maître ? Rougissez donc de vous surprendre vous-même à ne » rien faire , tandis que vous avez tant à faire pour vous , pour » votre famille , pour votre patrie , & pour votre Roi. Maniez » vos outils sans mitaines ; souvenez-vous que » *le chat ganté ne*

(*) Le bon laboureur aura du grain à vendre ; mais le fainéant trouvera le pain toujours cher , comme dit Mathieu Laensberg.

prend point de souris, » comme dit le pauvre Henri. Il est vrai
» qu'il y a beaucoup à faire, & peut-être n'avez-vous pas les
» bras forts ; mais foyez bien attaché à l'ouvrage, & vous verrez
» de grands effets ; car » goutte sur goutte use les pierres ; &
avec de la diligence & de la patience, la souris coupe le cable en
deux ; & de petits coups redoublés abattent un gros chêne.

» Il me semble entendre quelques-uns de vous qui disent » :
faut-il donc qu'un homme ne se permette pas le moindre loisir ?
» Je vous répondrai, mes amis, ce que dit le pauvre Henri » :
employez bien votre tems, si vous voulez vous procurer du loisir ?
& tandis que vous n'êtes pas assuré d'une minute, ne laissez pas
perdre une heure. » Du loisir, c'est du tems pour faire quelque
» chose d'utile ; l'homme diligent trouvera ce loisir, & l'homme
» négligent ne l'aura jamais ; car » une vie de loisir & une vie
d'oïveté sont deux. Plusieurs voudroient sans travailler ne vivre
que de leur industrie ; mais ils crevent de besoin ; » tandis que le
» travail procure de l'agrément, de l'aisance & de la considéra-
» tion ». Fuyez les plaisirs, & ils vous suivront : l'araignée dili-
gente a une grande toile, » & moi-même, depuis que j'ai deux
» brebis & une vache, tout le monde me dit bon jour.

» Mais avec notre diligence, il faut encore que nous foyons
» constans, sédentaires & soigneux, & que nous ayons nous-
» mêmes l'œil à nos affaires, sans trop nous en fier aux autres ;
» car, comme dit le pauvre Henri » ; je n'ai jamais vu un arbre
souvent déplanté, ou une famille souvent ambulante, prospérer
autant que ceux qui se tiennent à leurs places : & ailleurs : trois
déménagemens sont aussi ruineux qu'un incendie : & ailleurs :
ne manque pas à ta boutique, & ta boutique ne te manquera pas :
& ailleurs : si vous voulez que vos affaires se fassent, allez-y ; sinon,
envoyez-y : & ailleurs : celui qui veut s'enrichir par la charrue, il
faut qu'il la tienne, ou qu'il la pousse lui-même : & ailleurs :
l'œil du maître fera plus de besogne que ses deux mains : &

ailleurs : *le manque de soin nous fait plus de tort que le manque de science : & ailleurs : ne pas veiller sur vos ouvriers , c'est leur laisser votre bourse ouverte.* » Trop de confiance aux soins d'autrui a été la ruine de plusieurs ; car » , *dans les affaires de ce monde , ce n'est pas la foi qui sauve , c'est la défiance.* » Mais le » soin de ses propres affaires , fait prospérer un homme ; car » ; *si vous voulez avoir un serviteur fidele & à votre gré , servez vous vous-même. Une petite négligence peut porter un grand préjudice ,* » comme dit le pauvre Henri ; car faute d'un clou , on a perdu » un fer ; faute d'un fer , on a perdu un cheval , & faute d'un cheval , on a perdu un cavalier , qui a été surpris & tué par les ennemis ; le tout faute d'une petite attention à un clou d'un fer-à-cheval.

» En voilà assez , mes amis , sur le travail & sur l'attention à nos propres affaires ; mais à ces deux points il faut encore ajouter la frugalité , si nous voulons rendre nos travaux plus fructueux. Si un homme ne fait pas épargner à mesure qu'il gagne , il peut » *avoir toute sa vie le nez sur la meule , & mourir sans laisser un grain de gruau. Si la cuisine est grasse , le testament sera maigre ; & on a dépensé beaucoup de bien à mesure qu'on l'a gagné , depuis que le thé a fait oublier aux femmes à filer & à tricoter , & que le ponche a fait oublier aux hommes à tailler & à greffer.* » Si vous voulez devenir opulens , songez à ménager aussi bien qu'à gagner. Les mines des Indes n'ont pas enrichi l'Espagne , parce que ses dépenses outre-passent ses revenus.

» Retranchez donc vos folles dépenses , & vous n'aurez plus tant à vous plaindre de la dureté des tems , du poids des taxes , & de la charge de vos familles ; car » , *les femmes & le vin , le jeu & les mécomptes diminuent les richesses & augmentent les besoins : & dans un autre endroit : avec ce qui entretient un vice , on entretiendrait deux enfans.* » Vous croiriez peut-être qu'un peu de thé , ou un peu de ponche par-ci , par-là , des mets un peu plus délicats , des habits un peu plus fins , & quelques amusemens

» de tems en tems ne tirent pas à grande conséquence ; mais
 » souvenez-vous que » *plusieurs ruisselets font une riviere.* » Evi-
 » tez de petites dépenses » ; *une petite voie d'eau fait couler à*
fonds un grand vaisseau ; » comme dit le pauvre Henri ; & en-
 » core » ; *celui qui est friand finira par être mendiant : & encore :*
les gens mal-avisés font des festins , & de plus avisés les mangent.

» Vous vous êtes tous rassemblés ici pour cette vente de mar-
 » chandises & d'ajustemens. Vous appelez cela des biens ; mais
 » si vous n'y prenez garde , ils deviendront des maux pour quel-
 » ques-uns d'entre vous. Vous espérez qu'ils se vendront à bon
 » compte , & peut-être en effet se vendront-ils moins qu'ils n'ont
 » coûté ; mais si vous n'en avez pas besoin , ils seront encore trop
 » chers pour vous. Rappelez-vous ce que dit le pauvre Henri » :
achete ce dont tu n'as pas besoin , & tu vendras bientôt ce qui t'est
nécessaire : & encore : s'il se présente un bon marché , prends le
tems d'y réfléchir. » Cela signifie que le bon marché est peut-être
 » plus apparent que réel ; ou qu'un tel achat , en vous met-
 » tant à l'étroit , peut vous faire plus de mal que de bien. Car ,
 » dit-il en un autre endroit , *plusieurs se sont ruinés à acheter à*
bon marché : & encore : c'est une folie d'employer de l'argent à
acheter un repentir ; » cependant c'est une folie qui se fait tous
 » les jours aux ventes , faute de songer à notre Alinanach. Plus-
 » sieurs , pour briller par le dos , s'en sont retournés avec le ven-
 » tre vuide , & ont affamé leurs familles » ; *l'écarlate & la soie ,*
les satins & les velours éteignent le feu de la cuisine , » comme dit
 » le pauvre Henri. Ce ne sont pas des choses de nécessité : à
 » peine peut-on dire que ce soient des choses de convenance , &
 » cependant parce que cela a bon air , combien de gens ne sau-
 » roient s'en passer ?

» Au moyen de ces extravagances & d'autres semblables , des
 » gens de distinction ont été réduits à la pauvreté , & forcés à em-
 » prunter de ceux qu'ils avoient méprisés , mais qui avec de
 » l'industrie

» l'industrie & de la frugalité se sont soutenus dans leur état ; c'est
 » dans ces cas qu'on voit clairement qu'un *Laboureur sur ses*
pieds est plus haut qu'un Genilhomme sur ses genoux, » comme
 » dit le pauvre Henri. Peut-être ont-ils hérité d'un petit bien
 » qu'ils ne savent comment dépenser ; ils songent qu'il est jour &
 » qu'il ne sera jamais nuit ; qu'une petite dépense quand on a
 » tant de biens, ne mérite pas d'attention ; mais » toujours tirer
 du sac , & n'y jamais mettre , en fait bientôt trouver le fond
 » comme dit le pauvre Henri. Et ensuite » lorsque la source
 tarie , ils savent ce que vaut l'eau , » mais ils auroient pû le sça-
 » voir d'avance , s'ils l'auroient consulté « *Si vous voulez sçavoir*
la valeur de l'argent , allez en demander à emprunter , car qui cher-
che à emprunter cherche du chagrin, » comme dit le pauvre Henri ;
 » & aussi fait de son côté celui qui prête à de telles gens , quand
 » il va le redemander.

» Le pauvre Henri donne encore de bons avis quand il dit :
Le goût frivole de la parure est une dangereuse folie. Avant de
consulter votre fantaisie , il faut consulter votre bourse. Et ailleurs,
la vanité est une mendiante aussi importune que l'indigence , &
beaucoup plus effrontée. » Quand vous avez acheté une belle
 » chose , il vous en faut acheter dix autres , afin d'affortir tout
 » votre ajustement ; mais , dit le pauvre Henri , » *il est plus aisé*
de résister à la première tentation que de satisfaire toutes les sui-
vantes, » & il n'est pas moins fou au pauvre de contrefaire le
 » riche , qu'à la grenouille de s'enfler pour égaler le bœuf » ; de
grands vaisseaux peuvent hasarder davantage , mais de petites
barques ne doivent que côtoyer le rivage. » C'est pourtant une
 » folie dont on est bientôt puni , car , comme dit le pauvre Henri , »
l'orgueil qui dîne de la vanité , soupe du mépris , & ailleurs : l'or-
gueil a déjeuné avec l'abondance , dîné avec la pauvreté , & soupé
avec l'infamie. » Et après tout , à quoi sert ce faste pour lequel

» il y a tant à risquer , & tant à souffrir ? il ne peut ni procurer la
 » santé , ni soulager les infirmités , il n'augmente point le mérite
 » personnel , il excite l'envie , il précipite dans l'infortune.

» Mais qu'elle folie de s'endetter pour des superfluités de ce
 » genre ? on nous offre aux termes de l'affiche de cette vente fix
 » mois de crédit ; & peut-être cela a-t-il attiré ici plusieurs d'en-
 » tre nous , parce que tel qui n'auroit pu ramasser d'argent comp-
 » tant espère se faire brave sans cela. Mais hélas ! songez que
 » quand vous contractez des dettes , vous donnez à un autre des
 » droits sur votre liberté. Si vous ne pouvez payer à tems , vous
 » rougirez en voyant votre créancier , vous tremblerez en lui
 » parlant , vous tâcherez de l'amuser par de pauvres & pitoya-
 » bles excuses , & vous en viendrez par degrés à perdre toute
 » bonne-foi & toute pudeur , & à vous avilir par de bas & gros-
 » siers mensonges ; car *» mentir est le second degré du vice , s'en-*
» detter est le premier , » comme dit le pauvre Henri. Ou comme il
 » dit ailleurs *» : les dettes portent les mensonges en croupe , »* tan-
 » dis qu'un franc Anglois ne doit rougir ni trembler de voir ou
 » de parler à aucun homme vivant. Mais la pauvreté ne manque
 » guères d'abattre le courage & la vertu de l'homme ». *Il n'est*
» pas aisé à un sac vuide de se tenir debout , » comme dit le pauvre
 » Henri.

» Que penseriez-vous d'un Prince , ou d'un Gouvernement qui
 » publieroit un édit pour vous défendre de vous habiller comme
 » tous les honnêtes gens , sous peine de prison ? Ne diriez-vous
 » pas que vous êtes libres , que vous avez droit de vous habiller
 » comme il vous plaît , qu'un tel édit seroit une infraction de vos
 » privilèges , qu'un tel Gouvernement seroit tyrannique ? & ce-
 » pendant vous travaillez à vous réduire sous cette tyrannie ,
 » lorsque vous contractez des dettes pour cette même parure !
 » votre créancier est autorisé à vous priver de votre liberté quand

» il voudra , en vous faisant renfermer dans une prison , & vous
 » y tenant le reste de vos jours, si vous n'êtes pas en état de le
 » payer. Quand vous avez conclu votre marché , vous ne son-
 » giez peut-être gueres au payement ; *mais* , comme dit le pauvre
 » Henri » , *les créanciers ont meilleure mémoire que les débiteurs ;*
les créanciers sont des gens superstitieux , grands observateurs
des tems & des échéances. » Le jour se leve avant que vous soyez
 » éveillé , & la demande est faite , avant que vous soyez préparé
 » à y satisfaire ; ou , si votre dette ne vous sort point de l'esprit , le
 » terme qui paroïssoit d'abord si long , paroîtra bien court lorsque
 » vous en approcherez ; le tems vous semblera avoir mis des ailes
 » à ses talons aussi-bien qu'à son dos ». *Le carême est bien court*
pour ceux qui doivent de l'argent à Pâques. » Actuellement peut-
 » être que vous vous trouvez dans une position gracieuse , & que
 » vous pouvez faire quelque petite folie sans conséquence ; mais »
œconomisez tant que vous le pouvez pour la vieillesse & pour le
besoin ; le soleil du matin ne durera pas toute la journée. » Votre
 » gain peut-être passager , & incertain ; mais tant que vous vivrez ,
 » votre dépense sera constante & indispensable ; or » *il est plus*
aisé de bâtir deux cheminées que d'entretenir toujours du feu dans
une , comme dit le pauvre Henri : *il vaut donc mieux se coucher*
sans souper que de se relever avec des dettes. *Gagner ce qu'on*
peut , & garder ce qu'on gagne , c'est la vraie pierre philosophale
qui change le plomb en or. » Quand vous aurez trouvé cette pré-
 » cieuse pierre , je suis sûr que vous ne vous plaindrez plus
 » tant des malheurs du tems & de la difficulté de payer les
 » taxes.

» Mes amis , cette doctrine est la raison & la sagesse même ;
 » mais après tout , ne comptez pas trop sur votre propre travail ,
 » votre frugalité , votre prudence , quoique ce soient des choses
 » excellentes ; car tout cela peut être déconcerté , si Dieu n'y

» donne sa Bénédiction (*) : demandez donc humblement qu'il
 » lui plaise de vous bénir ; & pour lui plaire , ne manquez pas de
 » charité envers ceux qui paroissent en avoir un besoin actuel ;
 » mais consolez-les , & les assistez. Souvenez-vous , & faites-les
 » souvenir que Job souffrit , & qu'il fut ensuite heureux.

» Maintenant donc , pour conclure » : *l'expérience tient une école qui est bien chère , mais c'est la seule où les fous s'instruisent ,*
 » comme dit le pauvre Henri ; & encore ne s'y instruisent-ils
 » guères ; car » *véritablement on peut donner un bon conseil , mais on ne sçauroit donner une bonne conduite :* » cependant retenez-
 » bien ceci » : *ceux qui ne sçauroient être conseillés , ne sçauroient être aidés ;* » & encore ceci : » *si vous ne voulez pas entendre raison , vous vous en mordrez sûrement les pouces ,* » comme dit
 » le pauvre Henri. »

Le Vieillard finit là sa harangue. Le peuple l'écouta & approuva sa doctrine , & pratiqua sur le champ tout le contraire , comme cela se fait au sortir d'un sermon ordinaire ; car la vente s'ouvrit , & on commença à enchérir follement les uns sur les autres.

Je trouvai que le Bon-homme avoit étudié à fonds mes Almanachs , & qu'il avoit mis en ordre tout ce que j'ai répandu sur ces articles durant le cours de 25 années. Les citations fréquentes qu'il a faites de moi ont pû ennuyer tout le reste de ses auditeurs ; mais ma vanité en a été extrêmement flattée , quoique je sache très-bien qu'il ne m'appartient pas la dixième partie de la sagesse qu'il m'a attribuée , & que je n'ai fait que glaner dans les fastes de tous les siècles & de toutes les nations. Quoi qu'il en soit , j'ai résolu de faire mon profit de sa répétition ; & quoique j'eusse d'abord intention d'acheter de quoi me faire un habit neuf ,

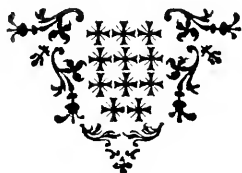
(*) Dieu sur tout , comme dit Mathieu Laensberg.

je m'en retournai bien déterminé à porter encore quelque tems mon vieux. Ami Lecteur , si vous voulez en faire autant , il n'y a pas moins à gagner pour vous que pour moi.

Je suis constamment tout à votre service ,

HENRI SAUNDERS (*).

(*) *On ne doute point que M. Franklin ne soit l'Auteur de cette piece , qui n'a pas peu contribué & à la généreuse résolution que prirent peu de tems après tous les habitans des Colonies , de ne tirer aucune marchandise des manufactures d'Angleterre jusqu'à ce que le Parlement eût révoqué les actes qui leur faisoient de la peine , & conséquemment à la révocation de ces actes , qu'un concert si unanime & si persévérant de la part des Colonies extorqua en quelque sorte à la Métropole.*



L E T T R E . P R E M I E R E .

D E B. F R A N K L I N ,

A U D O C T E U R L I N I N G , à Charles-Town , dans la Caroline
M é r i d i o n a l e .*SUR le rafraîchissement produit par l'évaporation des liqueurs.*

De la Nouvelle York , le 14 Avril 1757.

M O N S I E U R ,

L y a longtems que je n'ai eu le plaisir de recevoir de vos lettres ; aussi faut-il avouer que les troubles de notre Patrie , & l'embarras des affaires où je me suis trouvé engagé à cette occasion , m'ont tellement fait négliger mes correspondances , que je n'ai pas droit d'attendre beaucoup d'exactitude des autres.

Mais étant sur le point de m'embarquer pour l'Angleterre , je ne sçaurois quitter ce continent sans vous présenter mes respects , & en même-tems prendre la liberté de procurer votre connoissance au Colonel Henri Bouquet , homme de mérite & éclairé , qui m'a fait le plaisir de se charger de cette lettre pour vous , & dont je suis persuadé que la conversation ne pourra que vous être agréable.

Le Professeur Simpson , de Glascow , me communiqua dernièrement quelques expériences curieuses d'un Physicien de sa connoissance , qui démontrent qu'on peut produire par le moyen de l'évaporation un degré de froid extraordinaire , même jusqu'à la glace. Je n'ai eu le loisir de répéter & d'examiner qu'une seule de ces expériences , qui est la première & la plus aisée de toutes ; la voici ; — Prenez la boule d'un thermometre avec une plume

trempée dans de l'esprit de vin , qui ait été gardé dans la même chambre , afin qu'il soit au même degré de chaud , ou de froid. Le mercure baisse aussi-tôt de 3 ou 4 degrés , & si vous voulez qu'il baisse plus vite , vous n'avez qu'à souffler sur la boule du thermometre avec un soufflet , pour accélérer l'évaporation* de l'esprit de vin ; lorsque le mercure a baissé ainsi , recommencez à mouiller & à souffler , vous le ferez descendre plus bas encore. Il me semble que je n'ai pu le faire descendre que de 5 ou 6 degrés au-dessous du terme où il étoit naturellement arrêté , qui étoit alors à 60. Mais on dit qu'en plaçant un vase plein d'eau dans un autre un peu plus grand , contenant de l'esprit de vin , de maniere que le vase d'eau soit entierement plongé dans l'esprit de vin , & plaçant l'un & l'autre sous le récipient d'une machine pneumatique , si l'on pompe entierement l'air , l'esprit de vin , en s'évaporant , laisse un tel degré de froid que l'eau en est glacée , quoique le thermometre à l'air libre soit à plusieurs degrés au-dessus du point de la congelation.

Je ne sçais comment on doit expliquer ce phénomène ; mais j'en prens occasion pour vous proposer quelques idées décousues sur le chaud & le froid , qui m'ont longtems roulé dans la tête , & que je n'avois point encore mises en ordre.

En supposant , comme chose convenue , que le feu commun est , aussi bien que le feu électrique , un fluide capable de pénétrer au travers des autres corps , & tendant à l'équilibre , j'imagine qu'il y a des corps naturellement plus propres que d'autres pour servir de conducteurs à ce fluide , & qu'en général ceux qui sont les meilleurs conducteurs du fluide électrique sont également les meilleurs conducteurs de celui-ci.

Ainsi un corps qui est un bon conducteur du feu le reçoit promptement dans sa substance , & l'y répand universellement dans toutes les parties , comme cela arrive aux métaux & à l'eau ; & si on approche l'un de l'autre jusqu'à se toucher deux corps

également bons conducteurs , dont l'un soit échauffé & l'autre dans son état naturel , le corps qui a le plus de feu en communique aussi-tôt à celui qui en a le moins , & celui-ci en reçoit bientôt autant qu'il est nécessaire pour établir l'équilibre entre l'un & l'autre.

Ainsi , prenez entre vos doigts une piece d'argent d'une main , & de l'autre un morceau de bois de la même forme & de la même grandeur , & présentez l'un & l'autre en même-tems à la flamme d'une chandelle , vous ferez beaucoup plutôt obligé de jeter l'argent que le bois , parce qu'il conduit plus promptement la chaleur de la chandelle à votre chair. Ainsi une caffetiere d'argent , qui auroit un manche du même métal , conduiroit la chaleur de l'eau à la main , & on ne pourroit pas s'en servir sans se brûler , voilà pourquoi on adapte à cette caffetiere d'argent un manche de bois , qui n'est pas aussi bon conducteur que le métal. Mais une caffetiere de porcelaine , ou de grès , peut avoir son manche de la même matiere , parce qu'elle approche de la nature du verre , qui n'est pas un bon conducteur de la chaleur. Ainsi encore un air humide & nébuleux rend un homme plus sensible au froid , ou le rafraichit plus qu'un air sec , quoique plus froid , parce qu'un air chargé d'humidité est plus propre à recevoir & à retirer la chaleur de son corps.

Ce fluide (igné) entrant dans les corps en grande quantité , commence par les dilater , en écartant un peu leurs parties ; ensuite en séparant de plus en plus ces mêmes parties , il réduit les solides en un état de fluidité ; & à la longue il dissipe leurs parties en l'air. Enlevez ce fluide au plomb fondu , ou à l'eau , leurs parties se rejoignent , celles du plomb reforment une masse solide , celles de l'eau forment de la glace ; & ce changement est plus prompt , si on y employe de bons conducteurs. Ainsi prenez (comme j'ai fait) une plaque de plomb de quatre pouces de longueur sur un pouce d'épaisseur , prenez aussi trois petites planches de

bois

bois des mêmes dimensions ; disposez ces quatre pieces (comme dans la figure 1^e. Pl. VII.) sur une table unie , & les y arrêtez de façon qu'elles ne puissent pas facilement se séparer , ni se déranger , & versez dans la cavité qu'elles forment par leur réunion autant de plomb fondu qu'elle en peut contenir ; vous verrez ce plomb fondu se congeler , & prendre de la solidité du côté attenant la plaque de plomb , quelque tems avant qu'il ne se congèle & ne se remette en masse des autres côtés par où il touche les petites planches de bois ; quoiqu'on soit fondé à croire qu'avant qu'on y eût versé le plomb fondu , les quatre pieces qui formoient le contour de cette cavité avoient le même degré de chaud ou de froid , puisqu'elles étoient exposées au même air dans la même chambre. Vous observerez également que , comme la plaque de plomb a plus contribué à refroidir le plomb fondu que n'ont fait chacune des planches de bois , aussi a-t-elle été elle-même plus échauffée par le plomb fondu. .

Il y a dans tout corps humain vivant une certaine quantité de ce fluide que l'on appelle feu , qui lorsqu'il y est dans la proportion convenable , maintient les parties de la chair & du sang à une juste distance les unes des autres , & rend par ce moyen les chairs & les nerfs souples & le sang propre à la circulation. Si une partie de cette portion convenable de feu est enlevée par le contact des corps extérieurs , comme l'air , l'eau , ou les métaux , les parties de notre peau ou de notre chair , qui en sont privées par cet attouchement , commencent par se resserrer , & se rapprocher plus qu'il ne convient , & causent cette sensation que nous appellons du froid ; & si le dépouillement de la chaleur naturelle est trop grand , le corps se roidit , le cours du sang s'arrête , & la mort s'ensuit. D'un autre côté , si une trop grande quantité de ce même fluide est communiquée à nos chairs , les parties en sont trop écartées , & on éprouve de la douleur , comme si elles étoient séparées avec la pointe d'une épingle ,

ou d'une lancette ; nous appellons chaleur , brûlure , ou cuisson la sensation qu'occasionne cette séparation causée par le feu. Mon petit pupitre , sur lequel j'écris actuellement , & la serrure de ce pupitre , sont exposés à la même température d'air , & ont conséquemment le même degré de chaud & de froid ; cependant si je pose successivement ma main sur le bois & sur le métal , je sens celui ci beaucoup plus froid , non qu'il le soit réellement , mais parce qu'étant un meilleur conducteur , il a plus de facilité que le bois à enlever promptement & tirer à lui le feu qui étoit dans ma peau. En conséquence , si je pose une main en partie sur la serrure & en partie sur le bois , & qu'après l'y avoir laissée quelque tems je tâte avec mon autre main les deux parties de la première , je trouverai la partie qui portoit sur le fer très-sensiblement plus froide au toucher que celle qui portoit sur le bois.

Savoir comment un animal vivant acquiert sa quantité naturelle de ce fluide qu'on appelle feu , c'est une question assez curieuse. J'ai fait voir que quelques corps (tels que les métaux) ont la faculté de l'attirer plus fortement que d'autres , & j'ai quelquefois imaginé qu'un corps vivant pouvoit avoir la propriété de tirer soit de l'air , soit des autres corps extérieurs , la chaleur dont il avoit besoin. C'est ainsi que les métaux battus , ou pliés à plusieurs reprises , s'échauffent dans la partie battue ou pliée. Mais lorsque je considère que l'air qui touche notre corps le rafraîchit , que cet air environnant est plutôt échauffé lui-même par l'attouchement de notre corps ; qu'à chaque mouvement de la respiration , l'air entre plus frais , & emporte avec lui une partie de la chaleur du corps en ressortant des poumons ; qu'il doit donc y avoir dans le corps vivant un fond productif de chaleur , sans quoi l'animal deviendrait bientôt tout froid ; j'ai été plus porté à croire que les plantes , dans leur végétation , attirent le feu fluide , aussi-bien que l'air fluide , qui se consoli-

dant avec les autres matériaux dont elles sont formées, composent une grande partie de leur substance ; que lorsqu'elles viennent à être digérées & à subir dans nos vaisseaux une sorte de fermentation, une partie de ce feu, aussi-bien qu'une partie de cet air recouvre son état de fluide actif, & se répand dans le corps qui le digere & en fait la séparation ; qu'à mesure que le feu ainsi reproduit par digestion & séparation est enlevé de notre corps, sa place est remplie par des quantités nouvelles provenant successivement de la même espèce de séparation ; que tout ce qui accélère le mouvement des fluides dans un animal, rend cette séparation plus prompte, & reproduit plus de feu, tel est l'effet de l'exercice ; que tout le feu produit par le bois, & par les autres matières combustibles que l'on brûle, y existoit auparavant dans un état solide, & est seulement découvert dans le tems de la séparation ; que certains fossiles, tels que le soufre, le charbon de terre, &c. contiennent une grande quantité de feu solide ; qu'il y a des corps dont toute la substance n'est presque que du feu solide ; & en un mot que tout ce qui s'échappe & se dissipe des corps que l'on brûle, excepté l'eau & la terre, n'est absolument que de l'air & du feu, qui faisoient partie de leur masse. — Ainsi j'imagine que la chaleur animale est le produit d'une sorte de fermentation dans les humeurs du corps, de la même manière que la chaleur est produite dans les liqueurs préparées pour la distillation, où il se fait une séparation des parties spiritueuses d'avec les parties aqueuses & terrestres ; & c'est une chose remarquable que la liqueur dans la cucurbite du distillateur, lorsqu'elle est à son plus haut & plus juste point de fermentation, a précisément, à ce qu'on m'assure, le degré de chaleur naturel au corps humain ; c'est-à-dire, environ de 94 à 96 (*).

(*) Au thermometre de Fahrenheit.

Ainsi, comme on tient une chambre chaude en fournissant constamment des alimens combustibles à la cheminée, on tient de même un corps chaud en fournissant constamment des alimens comestibles à l'estomac ; il faut seulement prendre garde que lorsqu'on fait peu d'exercice, la chaleur pourroit se dissiper trop tôt ; il faut donc dans ce cas, pour se défendre des effets du contact immédiat de l'air, employer en vêtemens & en couvertures des matieres qui soient de mauvais conducteurs de la chaleur, & qui par cette raison empêchent qu'elle ne soit communiquée à l'air au travers de leur substance. C'est en cela que consiste ce qu'on appelle chaleur dans la laine ; & ce qui la fait préférer au linge, c'est que la laine n'est pas un si bon conducteur. C'est aussi pourquoi toutes les substances qui servent de couvertures naturelles aux animaux, pour les tenir chauds, sont de nature à retenir & à arrêter la chaleur naturelle dans le corps, parce que ce sont de mauvais conducteurs, tels que la laine, le poil, les plumes, & la soie, qui a été donnée à un insecte délicat pour passer son tems de crise. Les vêtemens, ainsi considérés, n'échauffent pas un homme en lui fournissant de la chaleur, mais en empêchant une trop prompte dissipation de la chaleur produite au-dedans de lui-même, & en lui donnant ainsi occasion de s'y accumuler.

Il se présente ici une autre question curieuse, que je vais essayer de discuter : savoir, d'où provient le degré de froid extraordinaire qui se fait sentir tout-à-coup lorsqu'on mêle ensemble quelques liqueurs chymiques, ou seulement du sel & de la neige, où la mixtion paroît plus froide que le plus froid des ingrédients ? Je n'ai jamais vu faire de ces mixtures chymiques, mais j'ai souvent mêlé moi-même du sel avec de la neige, & je me suis pleinement convaincu que la composition est beaucoup plus froide au toucher, & fait beaucoup plus descendre le mercure du thermometre que ne feroit l'un ou l'autre de ses ingrédients

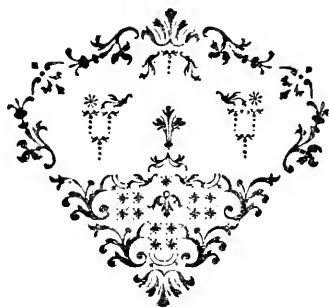
féparément. Je suppose , avec tous les Physiciens , que le froid n'est autre chose que l'absence de la chaleur , ou du feu. Si donc la quantité de feu naturellement contenue , ou répandue dans la neige , ou dans le sel , en a été chassée par l'union des deux matieres , elle a dû être chassée , ou au travers de l'air , ou au travers du vase qui les contenoit. Si elle est chassée au travers de l'air , elle doit échauffer l'air , & un thermometre tenu au-dessus de la mixtion sans y toucher , doit marquer , la chaleur par l'élévation du mercure , comme il ne manque jamais de faire dans un air chaud. C'est une expérience que j'avoue n'avoir pas essayée ; mais je conjecture que la chaleur doit plutôt être chassée au travers du vaisseau , surtout si c'est un vaisseau de métal , parce qu'il est meilleur conducteur que l'air ; il semble conséquemment qu'on devroit trouver le bassin plus chaud après ce mélange. Mais au contraire le vaisseau se refroidit , & même l'eau dans laquelle le vaisseau est ordinairement placé pour l'expérience , se gele dans le bassin , & forme une glace dure.

Je ne fais donc comment rendre raison de cela , à moins que de supposer que le corps mixte est un meilleur conducteur de feu que chacun des ingrédients séparément , & qu'il en est comme de la ferrure en comparaison du bois , c'est-à-dire que la mixtion a un pouvoir plus énergique d'attirer le feu , & l'attire en effet subitement des doigts , ou d'un thermometre qui y touche , du vaisseau qui la contient , & de l'eau qui touche les parois extérieures de ce vaisseau : ainsi les doigts éprouvent la sensation d'un froid excessif , parce qu'ils sont dépouillés d'une grande partie de leur feu naturel ; le thermometre baisse , parce que le mercure perd une partie de son feu ; le vaisseau devient plus froid au toucher , parce que son feu lui ayant été soutiré par la mixtion , il est plus disposé à en tirer & à en recevoir de la main ; & enfin l'eau se convertit en glace , parce que son feu , qui lui donnoit la fluidité , lui a été

enlevé au travers du vaisseau. — On devoit s'attendre que l'acquisition de tout ce feu attiré par la mixtion la rendroit plus chaude ; & effectivement la neige & le sel se dissolvent en même-tems dans l'eau, sans la glacer.

Je suis, &c.

B. F R A N K L I N.



LETTRE II.

DE B. FRANKLIN ;

AU Docteur LINING, à Charles-Town, dans la Caroline Méridionale.

SUITE du même sujet , du rafraîchissement par l'évaporation.

De Londres, le 17 Juin 1758.

MON CHER MONSIEUR,

J E vous ai entretenu dans ma précédente lettre d'une expérience sur le refroidissement des corps par l'évaporation, & je vous ait dit qu'en mouillant le thermometre à plusieurs reprises avec des esprits vineux ordinaires, j'avois fait baisser le mercure de 5 ou 6 degrés. Etant dernièrement à Cambridge, & parlant de cela dans la conversation avec le docteur Hadley, Professeur de Chymie en cette ville, il proposa de répéter ces expériences avec l'ether, au lieu d'esprit de vin ordinaire, parce que l'ether s'évapore beaucoup plus promptement. Nous entrâmes donc dans son cabinet, où il avoit de l'ether, & un thermometre. Ayant commencé par plonger la boule du thermometre dans l'ether, nous reconnûmes que l'ether étoit précisément à la même température que le thermometre, qui étoit alors à 65 degrés, parce qu'il n'occasionna aucune altération dans la hauteur de la petite colonne du mercure. Mais aussi-tôt que la boule du thermometre fut retirée de l'ether, & que celui dont elle étoit humectée commença à s'évaporer, le mercure baissa de plusieurs degrés. On recommença alors à mouiller la boule avec une plume trempée dans l'ether, & le mercure baissa de plus en plus. Nous continuâ-

mes cette opération, l'un de nous mouillant la boule, & une autre personne de la compagnie soufflant dessus avec un soufflet pour accélérer l'évaporation. Le mercure continua toujours à baisser, jusqu'à ce qu'il fût descendu à 7 degrés, c'est-à-dire, de 25 degrés (*) au-dessous du point de la congélation, & nous arrêtaimes alors. — Aussi-tôt qu'il fut descendu au-dessous du point de la congélation, la boule commença à se couvrir d'une écorce mince de glace. Sçavoir si c'étoit de l'eau ramassée, soit de l'humidité de l'air, soit de notre respiration, & condensée par le froid de la boule du thermometre ; ou si la plume, lorsqu'on la trempoit dans l'éther, n'avoit pas pu pénétrer trop avant, & rapporter avec elle un peu de l'eau sur laquelle nageoit l'éther (**), c'est ce que je ne puis assurer ; peut-être tout cela pouvoit-il y contribuer. La glace continua à augmenter jusqu'à la fin de notre expérience, où elle paroissoit de l'épaisseur d'environ un quart de pouce tout autour de la boule, avec une quantité de petites aiguilles qui pointoient en-dehors. On peut conclure de cette expérience, qu'il seroit possible de rafraîchir un homme jusqu'à la mort dans les jours chauds de l'été, en le faisant tenir dans un passage où souffleroit un vent gaillard, & en le mouillant fréquemment avec de l'éther, qui est un esprit beaucoup plus inflammable que l'eau de vie, ou l'esprit de vin ordinaire.

Il paroît que ce n'est que depuis quelques années que les Philosophes Européens ont reconnu dans la nature ce pouvoir de refroidir les corps par le moyen de l'évaporation. Mais il y avoit

(*) Il s'ensuit de-là que le thermometre en question étoit celui de Fahrenheit, où le point de la congélation est à 32 degrés.

(**) Les Chymistes étoient dans l'usage de conserver l'éther nageant sur l'eau dans un flacon toujours rempli, comptant que l'éther étoit absolument immiscible avec l'eau ; jusqu'à ce que M. le Comte de Lauragais ait démontré que l'éther peut se mêler à l'eau dans une certaine proportion.

longtems que les Orientaux étoient familiarisés avec cette propriété. Un de mes amis m'a cité un passage des voyages de Bernier dans l'Indoustan, écrits il y a environ cent ans, qui fait mention comme d'une pratique commune, (lorsqu'on a à traverser des déserts arides dans ces climats brûlans,) de porter de l'eau dans des bouteilles enveloppées dans des draps de laine mouillés, & suspendues à côté du chameau, ou du chariot, du côté de l'ombre, mais à l'air libre ; au moyen de quoi, à mesure que l'étoffe mouillée se sèche, l'eau contenue dans les bouteilles se refroidit. Ils ont aussi une espece de pots de terre non-vernisée, qui laissent suinter l'eau peu à peu, comme par une filtration lente au travers de leurs pores, ce qui entretient leurs parois extérieures toujours un peu moites, malgré l'évaporation continuelle, qui donne une grande fraîcheur au vaisseau & à l'eau qui le contient. Il semble que nos marins ont eu aussi quelques notions de cette propriété ; car je me rappelle qu'étant à la mer dans ma jeunesse, je remarquai un des matelots, qui la nuit, pendant un calme, mouilloit de tems en tems son doigt dans sa bouche, & l'élevoit ensuite à l'air, pour découvrir, disoit-il, s'il y avoit quelque mouvement dans l'air, & de quel côté il venoit, ce qu'il esperoit de reconnoître en sentant un des côtés de son doigt rafraîchi tout-à-coup, & comptant que le vent ne tarderoit pas de venir de ce côté-là, ce qui me faisoit rire alors, comme d'une imagination chymérique.

Ne pourroit-on pas expliquer par le moyen de cette propriété plusieurs phénomènes auxquels on a fait peu d'attention, & dont on a encore moins rendu raison jusqu'ici ? Un dimanche, dans le mois de juin 1750, qu'il faisoit très-chaud à Philadelphie, le thermometre étant à 100 degrés à l'ombre, j'étois assis dans ma chambre, à lire, ou écrire, sans faire aucun autre exercice, n'ayant sur moi d'autres vêtemens qu'une chemise & une paire de longs caleçons de toile, toutes les fenêtres ouvertes, & un vent

assez vif traversant mon appartement , la sueur couloit de dessus mes mains , & ma chemise se trouvoit en peu de tems si mouillée que j'étois obligé de m'en faire apporter de sèches pour en changer très-souvent. Dans cette situation , on pourroit croire que la chaleur naturelle du corps humain , qui est de 96 degrés , ajoutée à la chaleur de l'air , qui étoit alors de 100 degrés , produiroient par leur réunion un degré de chaleur beaucoup plus considérable dans le corps ; mais le fait est que mon corps ne devint jamais aussi chaud que l'air environnant , ou que les corps inanimés exposés au même air. Car je me rappelle bien que mon pupitre , lorsque je posois mon bras dessus , ma chaise , lorsque je m'y asseyois , & une chemise sèche sortant d'un tiroir , lorsque je la mettois , me paroissoient excessivement chauds , comme si on les avoit fait chauffer devant le feu. Et je présume qu'un corps mort auroit acquis la température actuelle de l'air , tandis qu'un corps vivant étoit tenu plus fraîchement par sa sueur continuelle , & l'évaporation de cette sueur. Ne seroit-cè pas aussi la raison pourquoi nos moissonneurs de Pensylvanie travaillant en pleine campagne , exposés à l'ardeur d'un soleil vif & ardent , dans le tems de notre moisson (*), se trouvent capables de soutenir ce travail sans être fort incommodés de la chaleur , tant qu'ils continuent à suer , & qu'ils fournissent matiere à entretenir cette sueur , en buvant fréquemment d'une liqueur légère & très-évaporable , faite d'un mélange d'eau & de rum. Mais si la sueur s'arrête , ils succombent , & quelquefois meurent subitement , à moins qu'ils ne rétablissent bientôt la sueur , en buvant de cette liqueur , ou , ce que la plupart préfèrent en pareil cas , d'une sorte de ponche

(*) La Pensylvanie est environ à 40 degrés de latitude , & partant le soleil y est d'environ 12 degrés plus élevé , & conséquemment beaucoup plus chaud qu'en Angleterre. La moisson s'y fait à la fin de Juin , ou au commencement de Juillet , qui est à peu près le tems de la plus grande élévation du soleil.

chaud , composé d'un mélange d'eau , de miel & d'une proportion considérable de vinaigre ? — N'est-il pas probable à l'égard des Nègres que c'est une évaporation plus prompte de la matiere de la transpiration par leur peau & par leurs poumons , qui en les rafraîchissant davantage , les met en état de supporter mieux que les Blancs la chaleur du soleil ? (si le fait est vrai , comme on le dit ; car c'est sur cela que l'on fonde la prétendue nécessité d'avoir des nègres , plutôt que des blancs , pour travailler aux champs dans les Indes Occidentales ,) quoique autrement la couleur de leur peau dût les rendre plus sensibles à la chaleur du soleil , puisque un habit noir s'échauffe au soleil beaucoup plus promptement & davantage qu'un habit blanc. Je suis persuadé , d'après plusieurs observations que j'ai été à portée de faire , qu'ils ne supportent pas si bien le froid de l'hiver que les blancs , qu'ils périroient à un degré moindre de froid , & qu'ils sont plus sujets à avoir des membres gelés ; tout cela ne proviendrait-il pas de la même cause ? — La terre ne s'échaufferoit-elle pas beaucoup plus qu'elle ne fait au soleil brûlant de l'été , si l'évaporation continuelle de sa surface , qui est d'autant plus grande que le soleil a plus d'ardeur , & qui tend à la rafraîchir , ne balançoit pas jusqu'à un certain point les effets des rayons plus enflammés du soleil ? — N'est-ce pas l'évaporation continuelle de la surface de chaque feuille qui fait que les arbres , quoique toujours frappés du soleil , sont , aussi-bien que leur feuillage même , constamment frais au toucher , ou au moins beaucoup plus frais qu'ils ne le seroient sans cela ? — Ne seroit-ce pas aussi pour cela qu'en s'éventant lorsqu'il fait chaud , on se rafraîchit réellement , quoique l'air que l'éventail envoie au visage soit chaud lui-même , parce que l'atmosphère qui environne & touche immédiatement nos corps , étant imbue d'une aussi grande quantité de vapeurs transpirées qu'elle est capable d'en contenir , n'en reçoit pas davantage , & l'évaporation est conséquemment arrêtée & retardée , jusqu'à ce

que nous ayons chassé cette première couche de l'atmosphère ; & ramené à sa place un air plus frais , qui se chargeant de nouvelles vapeurs favorise & accroît ainsi l'évaporation ? Il est certain qu'il ne suffit pas de souffler de l'air sur un corps sec , pour le refroidir , comme il est aisé de s'en convaincre en soufflant avec un soufflet sur la boule sèche d'un thermomètre ; car cela ne fera point baisser le mercure ; s'il avoit quelque mouvement à faire , ce seroit plutôt de monter , étant échauffé par le frottement de l'air sur la surface extérieure du verre. — A ces questions de spéculation , je n'ajouterai qu'une seule observation de pratique ; c'est que dans le cas d'une inflammation douloureuse , provenant ou de brûlure , ou d'autres causes semblables , toutes les fois que l'on juge à propos de l'alléger en rafraîchissant les chairs , on procure plus sûrement la fraîcheur requise , & elle dure plus longtemps , si l'on trempe des linges dans de l'esprit de vin , pour les appliquer sur la partie enflammée , que si on les trempe dans de l'eau simple ; parce que l'eau , quoique froide lorsqu'on l'applique , est bientôt échauffée par le contact de la chair , attendu qu'elle ne s'évapore pas assez promptement ; au lieu que les linges trempés dans l'esprit de vin se tiennent froids tant qu'il reste de l'esprit de vin pour entretenir l'évaporation , les parties d'esprit de vin s'envolant à mesure qu'elles sont échauffées , & enlevant de la chaleur avec elles.

Je suis, &c.

B. F R A N K L I N.



PAR L'ÉVAPORATION. 197.
RÉFLEXIONS DU TRADUCTEUR.

Comme les liqueurs , qui s'évaporent , produisent du froid , celles qui attirent l'humidité de l'air produisent de la chaleur ; c'est au moins ce qui paroît bien manifeste dans quelques expériences , par exemple , si l'on mouille la boule d'un thermometre avec de bon esprit de nitre , de l'huile de vitriol , &c. Il seroit à desirer que quelque habile Physicien voulût suivre ces expériences , & en faire des applications utiles , comme M. Franklin a su si bien faire à l'égard des précédentes.



L E T T R E I I.

D E B. F R A N K L I N ,

A M. P R I N G L E.

SUR les différentes Couches de terre.

De Londres (Craven-Street) 6 Janvier 1758.

MONSIEUR,

JE vous renvoie le Mémoire de M. Mitchell (*) sur les couches de terre, & vous en remercie. La lecture de ce mémoire, & l'inspection des figures qui l'accompagnent, m'a réconcilié avec ces convulsions que tous les Naturalistes s'accordent à dire que notre globe a éprouvées. Si les différentes couches de glaise, de gravier, de marbre, de charbon de terre, de pierre à chaux, de sable, de minéraux, &c. avoient continué à demeurer posées parallèlement l'une sur l'autre, comme il est à présumer qu'elles l'étoient avant ces convulsions, nous n'aurions eu l'usage que de quelques-unes des couches supérieures, les autres gisant trop profondément pour pouvoir y atteindre qu'avec beaucoup de difficulté ; mais l'écorce de la terre s'étant rompue, & ses fragmens ayant été jetés dans cette position oblique, les bouts défunis d'un grand nombre de couches de différentes especes se sont fait jour, & nous ont présenté & mis à notre portée une grande variété de matériaux utiles, qui sans cela seroient demeurés éternellement cachés à nos yeux. Ainsi ce qui a été regardé communément comme des désastres effuyés par cette partie de

(*) Le Mémoire de M. Mitchell a été imprimé depuis, dans les Transactions Philosophiques, où on peut le voir, n^o.....

l'Univers, n'étoit réellement qu'une préparation utile, ou un moyen de rendre la terre plus propre à notre usage, & plus capable de fournir aux hommes une habitation commode & gracieuse.

Je suis, avec beaucoup d'estime, &c.

B. F R A N K L I N.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

D E M. F R A N K L I N ,

A U T R A D U C T E U R .

..... Je suis persuadé, comme vous, que le charbon de terre est d'origine végétale, & qu'il a été formé vers la surface de la terre; mais comme de précédentes convulsions l'avoient enterré fort avant en plusieurs endroits, & recouvert de plusieurs couches fort épaisses, nous avons obligation aux convulsions suivantes d'avoir remis sous nos yeux les extrémités des lits de charbon, afin de nous mettre à portée d'y fouiller. Je visitai l'été dernier une grande mine de charbon de terre à Whitehaven dans le Cumberland; & en suivant la veine, & descendant peu-à-peu vers la mer, je parvins jusqu'au-dessous de l'océan, où le niveau de sa surface étoit à plus de 800 brasses au-dessus de ma tête; & les mineurs m'assurèrent que leurs ouvrages s'avançoient jusqu'à quelques milles au-delà, en descendant toujours par degrés au-dessous de la mer. La pierre d'ardoise qui forme le toit de la mine de charbon, est empreinte en plusieurs endroits de feuilles & de branches de fougères, qui croissoient sans doute à la surface, lorsque l'ardoise étoit encore dans un état de sable sur les bords de la mer. Ainsi il paroît que ce charbon a souffert un affaïssement prodigieux....

L E T T R E

D E B. F R A N K L I N ,

A J. BAUDOIN, Ecuyer, à Boston, dans la Nouvelle Angleterre.

Sur l'usage des Cheminées, tant en été qu'en hiver.

De Londres, le 2 Décembre 1758.

M O N C H E R M O N S I E U R ,

J'AI fait exécuter ici une invention simple & facile, qui me rouloit depuis longtems dans la tête, pour tenir les chambres plus chaudes qu'elles ne le sont communément dans les grands froids, & avec moins de feu. On retreffit l'ouverture de la cheminée avec un ouvrage en brique revêtu d'un placage de marbre, jusqu'à environ deux pieds entre les jambages, & on rabaisse le manteau de la même manière jusqu'à environ 3 pieds de distance de l'âtre. — On place un châssis de fer au niveau du dessous du manteau, en s'étendant jusqu'à la plaque du contre-cœur de la cheminée; de sorte qu'une plaque du même métal puisse glisser horizontalement en arrière & en avant dans les rainures pratiquées de côté & d'autre du châssis. Cette plaque est précisément de largeur à remplir tout l'espace, & à boucher entièrement la cheminée, lorsqu'on la fait couler jusqu'au fond, comme il convient de faire, lorsqu'il n'y a point de feu. En la retirant un peu, pour laisser un espace d'environ 2 pouces entre son bord le plus enfoncé, & le contre-cœur, cet espace suffit pour donner passage à la fumée, au moyen de quoi la plus grande partie du tuyau étant bouchée par le reste de la plaque, la sortie de l'air chaud de la chambre par le haut de la cheminée est ralentie,

ralentie, & conséquemment cela empêche qu'il n'entre beaucoup d'air froid par tous les trous & les fentes, pour le remplacer.

On peut rendre cet effet sensible par trois moyens ; 1°. Lorsque le feu est fort animé dans un tems froid, le murmure, ou le sifflement produit par le vent, qui se glisse dans la chambre par toutes les fentes lorsque la cheminée est ouverte à l'ordinaire, cesse aussitôt qu'on fait glisser la plaque à la distance convenable ; 2°. ayant ouvert la porte de la chambre d'environ un demi ponce, & tenant votre main contre l'ouverture, près du haut de la porte, vous sentez l'air froid qui, en entrant, frappe votre main, mais assez foiblement si la plaque est en place : qu'alors une autre personne retire tout-à-coup la plaque, pour laisser l'air de la chambre monter par la cheminée, comme il fait librement quand une cheminée est ouverte, & vous sentirez immédiatement un torrent d'air froid qui entre brusquement ; 3°. si on pose quelque chose derrière la porte, qui suffise précisément, tant que la plaque est en place, pour tenir cette porte à peu près fermée, en résistant à la pression de l'air qui pousse pour l'ouvrir : dans cet état des choses, si l'on retire la plaque, la porte sera forcée de s'ouvrir par le surcroît de la pression de l'air froid du dehors, qui entrera avec précipitation, pour remplir la place de l'air chaud qui sort actuellement de la chambre par le haut de la cheminée.

Dans nos cheminées tout ouvertes à l'ordinaire, la moitié du feu se dissipe, sans que l'on en profite, l'air qu'il a échauffé étant aussi-tôt chassé au-dehors. Plusieurs personnes de ma connaissance, ayant vu dans ma chambre cette machine simple, en ont fait faire chez eux sur son modèle, & il est vraisemblable qu'elle deviendra bientôt assez commune. Je vous en fais cette description détaillée, parce que je compte qu'elle pourroit être utile à Boston, où le bois à brûler est ordinairement cher.

A PROPOS de cheminées, je me rappelle une de leurs propriétés, que j'ai eu autrefois occasion d'observer, & à laquelle je ne me rappelle pas que personne ait fait attention. C'est que dans l'été, lorsqu'on ne fait point de feu dans les cheminées, il y a néanmoins un courant régulier d'air, qui y monte continuellement depuis environ 5 à 6 heures du soir, jusques vers 8 à 9 heures du matin, où ce courant commence à s'affoiblir & à balancer quelque peu pendant environ une demi-heure, après quoi il se met à descendre avec la même force, & continue dans cette nouvelle direction jusques vers 5 heures du soir, où il s'affoiblit de nouveau & balance de même, tantôt montant un peu, & tantôt redescendant pareillement un peu, pendant l'espace d'une demi-heure environ, après quoi il se rétablit un courant constant de bas en haut, qui se maintient toute la nuit, jusques vers 8 ou 9 heures du matin suivant. Les heures varient un peu, suivant que les jours s'allongent ou se raccourcissent, & un changement de tems subit les fait quelquefois varier aussi : comme si après de grandes chaleurs d'une longue durée, le tems commence à se rafraîchir dans l'après-midi, tandis que l'air a son cours du haut en bas de la cheminée, dans cette circonstance le courant changera de meilleure heure qu'à l'ordinaire, &c.

Il me semble qu'on pourroit tirer quelque parti de cette propriété des cheminées, & faire mentir par la suite l'ancien proverbe, qui dit, *inutile comme une cheminée en été*. Si l'on ferme l'ouverture du devant de la cheminée, depuis le manteau jusqu'à l'âtre, avec un léger châssis mobile, (ou même avec deux, en maniere de porte à deux battans,) & qu'on le couvre d'un canevas, pour laisser passer l'air, & arrêter les mouches; & si on place une autre espece de châssis au-dedans du foyer, avec des crochets, pour y suspendre des pieces de viande, des volailles, &c. bien-enveloppées de linges mouillés en 3 ou 4 doubles, ayant soin d'entretenir l'humidité de ces linges, en les arrosant tous

les jours, la viande sera tellement rafraîchie par l'évaporation continuellement entretenue au moyen du passage de l'air, qu'on pourra la conserver une semaine entière & davantage, même dans les plus grandes chaleurs. On pourroit également maintenir frais du beurre & du lait dans des vaisseaux, ou des bouteilles couvertes de linges mouillés. Il seroit à propos de mettre sous le chassis un baquet, ou une grande terrine, pour recevoir l'eau qui dégoutteroit des linges mouillés. Je pense aussi que l'on pourroit, par le moyen des ailes d'une espece de moulin, ou de tourne-broche, appliquer cette propriété des cheminées à quelques usages mécaniques, où l'on n'auroit besoin que d'une force très-médiocre, mais assez constante.

Si vous voulez sçavoir mon sentiment sur la cause de ces variations du courant de l'air dans les cheminées, le voici en peu de mots. Pendant l'été, il y a généralement parlant une grande différence par rapport à la chaleur de l'air à midi & à minuit, & conséquemment une semblable différence par rapport à sa pesanteur spécifique, puisque plus l'air est échauffé, plus il est raréfié. Le tuyau d'une cheminée étant entouré presque entièrement par le reste de la maison, est en grande partie à l'abri de l'action directe des rayons du soleil pendant le jour, & de la fraîcheur de l'air pendant la nuit; il conserve donc une température moyenne entre la chaleur des jours & la fraîcheur des nuits, & il communique cette même température à l'air qu'il contient. Lorsque l'air extérieur est plus froid que celui qui est dans le tuyau de la cheminée, il doit le forcer par son excès de pesanteur à monter, & à sortir par le haut. L'air d'en bas qui le remplace, étant échauffé à son tour par la chaleur du tuyau, est également poussé par l'air plus froid & plus pesant des couches inférieures; & ainsi le courant continue jusqu'au lendemain, où le soleil, à mesure qu'il s'élève, change par degrés l'état de l'air extérieur, le rend d'abord aussi chaud que celui du tuyau de la cheminée, (& c'est

alors que le courant commence à vaciller), & bientôt après le rend même plus chaud. Alors le tuyau étant plus froid que l'air qui y entre, le rafraîchit, le rend plus pesant que l'air extérieur, & conséquemment le fait descendre; & celui qui le remplace d'en haut étant refroidi à son tour, le courant descendant continue jusques vers le soir, qu'il balance de nouveau, & change de direction, à cause du changement de la chaleur de l'air du dehors, tandis que celui du tuyau qui l'avoisine se maintient toujours à-peu-près dans la même température moyenne.

Sur ce principe, si on bâtissoit une maison derriere *Beacon-hill* (*), & qu'on ménageât un conduit horifontal de l'une de ses portes à la montagne, où on le fit aboutir à un puits creusé perpendiculairement sous le sommet de la montagne, il me paroît vraisemblable que ceux qui habiteroient cette maison auroient constamment pendant la chaleur du jour, dans le tems même le plus calme, un courant d'air aussi frais qu'ils le pourroient desirer qui traverseroit la maison; & réciproquement pendant la nuit la plus tranquille, un semblable courant d'air, en sens inverse.

Je pense aussi que les mineurs pourroient tirer quelque avantage de cette propriété. Par exemple, lorsque leurs trouées, ou puits sont creusés perpendiculairement dans la terre, & qu'ils communiquent dans le fond par des galeries, ou des traverses horifontales, comme cela se pratique ordinairement, si l'on construisoit une cheminée de 30 ou 40 pieds de haut, sur un de ces puits, ou si proche qu'elle pût communiquer avec le haut du puits, tout autre air en étant exclus que celui qui monteroit, ou descendroit par le puits, on produiroit par ce moyen un changement d'air continuel dans les passages de traverse du fond de la mine, & ce renouvellement d'air préserveroit les ouvriers de ces vapeurs dont ils sont si souvent incommodés; car il passeroit

(*) *Beacon-hill*, c'est-à-dire, la montagne du fanal.

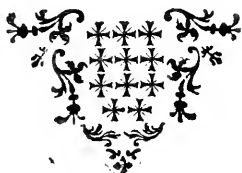
presqu'incessamment de l'air frais, soit montant du puits dans la cheminée, soit descendant de la cheminée dans le puits.

Permettez-moi d'ajouter encore ici une observation ; c'est que si la partie du tuyau d'une cheminée qui s'élève au-dessus du toit de la maison, est un peu longue, & qu'elle ait trois de ses côtés successivement exposés à la chaleur du soleil, sçavoir ceux qui sont exposés au levant, au midi, & au couchant, & que le côté tourné au nord soit défendu des vents froids du nord par les bâtimens attenans, il pourra souvent arriver qu'une telle cheminée soit si échauffée par le soleil qu'elle continue à tirer fortement de bas en haut pendant toutes les 24 heures, & peut-être pendant plusieurs jours de suite. Si on peint le dehors de cette cheminée en noir, l'effet en fera encore plus grand, & le courant plus fort.

Je suis, mon cher Monsieur,

Votre, &c.

B. FRANKLIN.



L E T T R E I I.

*A M. P. F R A N K L I N , à Newport.**S U R la Salure de la Mer.*

De Londres , le 7 Mai 1760.

..... C'est, comme vous l'avez observé, l'opinion de plusieurs grands Naturalistes que la mer n'est salée qu'à raison de la dissolution du sel minéral, ou sel de roche, qui s'est trouvé à portée de ses eaux. Mais cette opinion suppose comme constant que toute l'eau étoit originairement pure, de quoi nous n'avons aucune preuve. J'avoue que je suis porté à penser différemment, & à croire plutôt que toute l'eau répandue sur ce globe étoit originairement salée, & que tout ce que nous trouvons d'eau douce dans les fontaines & dans les rivières, est le produit d'une distillation. Le soleil élève de la mer les vapeurs qui forment des nuages & retombent en pluie sur la terre ; & les fontaines & les rivières proviennent de ces pluies. — Quant au sel de roche qu'on trouve dans des mines, j'imagine qu'au lieu de communiquer sa salure à la mer, il est lui-même retiré de la mer, & qu'en conséquence, la mer est plus fraîche aujourd'hui qu'elle n'étoit dans son origine. Ceci n'est qu'un autre résultat de la distillation de la nature, & pourroit être effectué de différentes façons. La grande quantité de coquilles de mer, & d'os & de dents de poissons, que l'on trouve dans des terres fort élevées, prouve évidemment que la mer les a anciennement couvertes. Par conséquent, il faut ou que la mer ait été plus élevée qu'elle n'est actuellement, & qu'elle ait découvert par son abaissement ces terres hautes ; ou que celles-ci aient été plus basses qu'elles ne sont aujourd'hui, & qu'elles aient été élevées au-dessus de l'eau jus-

qu'à leur hauteur actuelle par quelque grande force intérieure, dont il semble que nous ressentons encore quelques restes, lorsque des continents entiers sont ébranlés par des tremblemens de terre. Dans l'un ou l'autre cas, on peut supposer que de larges excavations, ou des vallées entre deux montagnes ont pu demeurer remplies des eaux de la mer, qui en s'évaporant, & ayant toutes leurs parties fluides emportées dans une suite d'années, ont pu laisser tout leur fond à sec, & couvert de sel; & qu'ensuite ce sel venant à être recouvert par de la terre éboulée des montagnes voisines, il a fallu fouiller profondément dans cette terre pour le découvrir. Or, comme on a reconnu par les effets qu'il y a de profondes cavernes pleines de feu sous la terre, & même sous la mer, s'il arrive que la mer pénètre dans quelques-unes de ces cavernes, il en doit résulter que l'eau s'évapore par leur chaleur, & passe au travers de quelques volcans, tandis que le sel demeure sur le lieu, & forme par degrés de grandes masses, qui s'accroissent continuellement. Ainsi une telle caverne peut se remplir à la longue, & le volcan qui y aboutit s'éteindre entièrement, comme on rapporte qu'il est arrivé à plusieurs; & les mineurs des âges subséquents, pénétrant dans cette caverne, y trouveront ce qu'on appelle une mine de sel. — Voilà de quelles rêveries je me suis amusé en visitant les mines de sel de Northwich avec mon fils. Je vous envoie un morceau du sel de roche, qu'il a tiré lui-même de la mine.....

Je suis, &c.

B. F R A N K L I N.

M. Baumé vient de proposer sur ce même objet, dans sa Chimie expérimentale & raisonnée, une opinion un peu différente, qui paroît également nouvelle & plausible. » Le sel marin, dit-il, » est trop abondant pour ne pas croire qu'il est une des substances

» que la nature forme continuellement. C'est dans la mer qu'elle
» a principalement placé cette grande & belle fabrication. Ce
» lac immense réunit dans son sein tous les matériaux des sels
» dans l'état le plus favorable à leur combinaison. Il se forme
» aussi du sel marin à la partie sèche du globe. Mais ces amas
» immenses de sel fossile, renfermés dans l'intérieur de la terre en
» beaucoup d'endroits, n'ont certainement pas été formés dans
» la partie sèche du globe. Ils sont l'ouvrage de la mer, & ils ont
» été arrangés par dépôts dans les tems que la mer habitoit ces
» continens : tout l'atteste.... *Chym.exp.& rais. Tome III, page*
» 512. Mais c'est dans la mer où la nature travaille en pleine li-
» berté à former la plus grande partie du sel marin qui existe : là,
» elle peut diviser à son gré les substances composantes, & les
» réduire à leurs molécules intégrantes, pour les mieux combi-
» ner.... La nature travaille sans relâche dans la mer à rempla-
» cer le sel qu'elle perd par ses déplacemens, & à entretenir ce
» lac immense toujours au même degré de salure. L'excès du sel
» que l'eau ne dissout point, est déposé dans le fond de son bas-
» sin, & forme des mines de sel gemme disposées par couches,
» que des générations futures découvriront lorsque la mer aban-
» donnera les continens qu'elle occupe, comme nous découvrons
» aujourd'hui les.... *page 514.*



L E T T R E

D E B. F R A N K L I N ,

A U Révérend Pere B E C C A R I A , à Turin.

SUR l'Armonica.

De Londres, le 13 Juillet 1762.

MONSIEUR, MON TRÈS-RÉVÉREND ,

J E m'étois flatté que j'aurois le plaisir de vous voir à Turin ; mais comme il n'y a gueres d'apparence que cela se puisse , étant sur le point de retourner en Amérique , ma patrie , je suis réduit à prendre congé de vous par écrit , ainsi que de mes autres amis d'Europe , à qui je n'ai pas le tems de rendre visite.

Je vous remercie des termes honorables dans lesquels vous avez souvent parlé de moi dans vos lettres à M. Collinson , & autres ; de la défense de mes opinions électriques dont vous vous êtes chargé avec tant de bonté , & que vous avez exécutée avec tant de succès ; & du beau présent que vous m'avez fait de votre nouvel ouvrage , qui m'a procuré autant d'instruction que de plaisir. Je desirerois en revanche avoir à vous communiquer quelques nouvelles productions de ma part sur ce sujet , mais je ne l'ai point suivi depuis du tems ; & je ne connois personne ici qui s'en occupe beaucoup actuellement.

Peut-être cependant ne ferez-vous pas fâché , comme vous habitez un pays tout musical , que je vous rende compte d'un nouvel instrument ajouté ici depuis peu au grand nombre de ceux dont cette charmante science étoit déjà en possession. Comme il semble convenir particulièrement à la musique Ita-

Seconde Partie,

D d

lienne, & spécialement à celle du genre tendre & plaintif, je tâcherai de vous donner une telle description de l'instrument & de la manière de le construire, que si vous, ou quelqu'un de vos amis avez envie de le faire, vous soyez en état de l'imiter sans être obligés à toutes les peines & les dépenses de quantité d'expériences que j'ai eu à faire pour l'amener à son état de perfection actuelle.

Vous avez sûrement entendu le son doux que l'on tire d'un verre à boire, en faisant glisser un doigt mouillé tout autour de son bord. Un certain M. Puckeridge, Irlandois, fut le premier qui s'avisa de jouer des airs formés de ces tons. Il rassembla un nombre de verres de grandeurs différentes, les arrêta les uns près des autres sur une table, & les accorda en y versant plus ou moins d'eau, selon que chaque note l'exigeoit. Il en tiroit les sons, en faisant glisser ses doigts autour de leurs bords.... Il a été malheureusement brûlé ici, avec son instrument, dans un incendie qui consuma la maison où il demuroit. M. E. Delaval, homme de beaucoup d'esprit, & Membre de notre Société Royale, en fit un autre à son imitation, avec des verres mieux choisis, & d'une forme plus avantageuse; & c'est le premier que j'aye vu & entendu. Ayant été charmé de la douceur des sons & des accords qu'il en tiroit, je desirai seulement de voir les verres disposés dans une forme plus convenable, & rapprochés dans un cercle plus resserré, afin d'y pouvoir faire entrer un plus grand nombre de tons, & le tout à la portée de la main d'une personne assise devant l'instrument; & après différens essais intermédiaires de formes plus & moins commodes, & de différentes épaisseurs de verres, j'en suis venu à bout de la manière suivante.

Les verres sont soufflés le plus approchant qu'il est possible de la forme d'un hémisphère (*), ayant chacun un col, ou gouleau

(*) Voyez la figure. 2. Planche VII. La forme de plateau n'auroit

ouvert en son milieu. L'épaisseur du verre près du bord est environ de la dixième partie d'un pouce, tout au plus; mais cette épaisseur augmente par degrés en s'approchant du col, qui dans les verres les plus larges est d'un pouce de profondeur, sur un pouce & demi de largeur en dedans; ces dimensions vont en diminuant à proportion de la diminution des verres mêmes, excepté que le col des plus petits ne doit pas avoir moins d'un demi-pouce de hauteur.

Le plus grand de tous les verres a 9 pouces de diamètre, & le plus petit 3 pouces. Il y en a entre eux de 23 différentes grandeurs, entre lesquelles la différence des diamètres est d'un quart de pouce.

Pour se faire un seul instrument, il faut faire souffler au moins 6 verres de chaque grandeur. De ce nombre on pourra probablement tirer 37 verres (ce qui suffit pour 3 octaves, avec tous les demi-tons) qui donneront chacun ou la note dont on a besoin, ou un ton un peu plus aigu que cette note, & tous entrant assez bien l'un dans l'autre pour former une pyramide presque régulière du plus grand au plus petit.

Il est vrai qu'il n'y a pas 37 grandeurs, mais il arrive souvent que deux verres de la même grandeur donnent des tons qui diffèrent d'une note, ou d'une demi-note, à raison de la différence de leur épaisseur, & ceux-ci peuvent être placés l'un dans l'autre, sans nuire sensiblement à la régularité de la figure pyramidale.

Les verres étant choisis, & chacun marqué avec une pointe de diamant, de la note qu'il doit rendre, il faut les accorder, en diminuant l'épaisseur de ceux qui sont trop aigus. Ce qui se fait en les égrifant tout autour du col vers le bord, à la largeur

pas convenu, ayant trop de roideur pour fournir les vibrations nécessaires à une touche facile.

d'un ou deux pouces , suivant le besoin ; en essayant le verre de moment en moment avec un claveffin bien d'accord , afin de comparer le ton tiré du verre par le moyen de votre doigt avec la note requise , telle qu'elle est rendue par la corde du claveffin. Lorsqu'on approche du point désiré , il faut avoir grand soin d'essuyer le verre , à chaque fois qu'on en fait l'essai , pour qu'il soit bien net & bien sec , parce que le ton est un peu plus grave quand le verre est humide que quand il est sec ; & en l'égrifant très-peu d'une expérience à l'autre , on est sûr de le mettre très-exactement au ton. Il est d'autant plus nécessaire d'y apporter beaucoup d'exactitude que , si on le baisse au-dessous du ton que l'on desire , il n'y a plus moyen de le rendre plus aigu , qu'en emportant un peu du bord , ce qui demande ensuite un nouveau poli , & donne par conséquent un embarras de plus.

Les verres étant ainsi accordés , il faut leur faire faire une boîte , avec un fuseau pour les attacher dessus. Ma boîte a environ 3 pieds de long , sur 11 pouces de diametre en dedans , dans sa partie la plus large , & 5 pouces dans sa partie la plus étroite ; car elle va toujours en diminuant , pour s'ajuster mieux à la figure conique de la rangée des verres. Cette boîte s'ouvre par le milieu de sa hauteur , & la partie supérieure se retourne au moyen des charnières placées sur le derriere. Le fuseau , qui est d'un fer très-dur , est couché horizontalement d'un bout à l'autre de la boîte intérieurement , & exactement au milieu , & on le fait tourner sur un pivot de cuivre à chaque bout. Il est rond , il a un pouce de diametre à son gros bout , & va toujours en diminuant jusqu'à son petit bout , où il se réduit à un quart de pouce. Une tige quarrée s'élève de son gros bout en dedans de la boîte , & une roue est fixée sur cette tige avec une vis. Cette roue sert comme de balancier pour rendre le mouvement égal , lorsqu'on fait tourner le fuseau & les verres avec le pied , comme un rouet à filer. Ma roue est de bois de mahogani , elle a 18

pouces de diametre , & est assez épaisse pour cacher environ 25 livres de plomb près de sa circonférence. Une cheville d'ivoire est attachée sur la face de cette roue environ à 4 pouces de l'axe , & au collet de la cheville est arrêtée la gance d'un cordon , qui s'élève du marche-pied mobile , pour lui donner le mouvement. On pose la boîte sur une table propre , à 4 pieds.

Pour arrêter les verres sur le fuseau , on commence par attacher au col de chacun un liège bien ferré , & débordant un peu en dehors , afin que le col de l'un ne puisse pas toucher à l'intérieur de l'autre lorsqu'ils sont assemblés , ce qui causeroit de la discordance. Ces lièges doivent être percés de trous de différentes grandeurs , proportionnellement à la partie du fuseau où ils doivent être fixés. Lorsqu'on a posé un verre , en le tenant bien ferme entre les deux mains tandis que quelqu'un tourne le fuseau , on peut l'amener peu-à-peu à sa place ; mais il faut prendre garde que le trou ne soit ni trop petit , de peur que le col ne se fende en l'enfonçant à force , ni trop grand , de peur que le verre n'étant pas arrêté solidement ne tourne , ou se tourmente sur le fuseau , ce qui le feroit porter sur son voisin , & discorder. Les verres sont ainsi placés l'un dans l'autre , le plus grand sur le gros bout du fuseau , qui est à la main gauche ; le col de ce verre est tourné vers la roue , & le suivant semblablement posé s'engage dans le premier , son bord ne paroissant sortir en avant de l'autre que d'environ un pouce ; ainsi successivement , chaque verre arrêté en place ne montre qu'environ un pouce de son bord (ou $\frac{3}{4}$ de pouce , ou $\frac{1}{2}$ pouce , à mesure qu'ils deviennent plus petits) au dehors du verre qui le contient ; & c'est de ces parties de chaque verre qui débordent que l'on tire le son , en appuyant le doigt sur un de ces verres , à mesure que le fuseau tourne , & les verres avec lui.

Mon plus grand verre , dont le ton est par conséquent le plus grave , G , est un peu au-dessous de la portée d'une voix ordi-

naire , & mon plus petit , & conséquemment le plus élevé de tous , est encore G , ce qui renferme 3 octaves completes. Afin que les verres se distinguent plus aisément à l'œil , j'ai peint les parties apparentes de chacun en dedans , les demi-tons en blanc , & les autres notes de l'octave avec les sept couleurs du prisme , savoir C en rouge , D en orangé , E en jaune , F en verd , G en bleu , A en indigo , B en violet ; & en redoublant C en rouge , &c. De sorte que les verres de la même couleur (à l'exception des blancs) sont toujours à l'octave les uns des autres.

Pour jouer de cet instrument , on est assis devant le milieu de la rangée de verres , comme devant les touches d'un clavecin ; on les fait tourner avec le pied , & on les mouille de tems en tems avec une éponge & de l'eau claire. Il faut que les doigts soient préalablement un peu humectés avec de l'eau , & parfaitement nettoyés de toute graisse. Il est bon de les frotter quelquefois avec un peu de craie pulvérisée , pour qu'ils pincient le verre , & en tirent le son plus aisément. On se sert des deux mains , au moyen de quoi on peut jouer différentes parties à la fois. Il est à observer qu'on tire mieux les sons , quand les verres tournent en s'éloignant du doigt , que quand ils tournent en s'en rapprochant.

Les avantages de cet instrument sont : qu'il donne des sons incomparablement plus doux qu'aucun autre ; que les sons peuvent être enflés , ou ménagés à volonté , (en appuyant le doigt plus fortement , ou plus foiblement ,) & être soutenus , ou filés pendant quelque tems ; & que l'instrument une fois bien mis d'accord , n'a plus besoin d'être jamais raccordé.

Par honneur pour votre langue musicale , j'en ai tiré le nom de cet instrument , que j'appelle *Armonica*.

Je suis avec beaucoup d'estime & de respect , &c.

B. FRANKLIN.

R É P O N S E

D E L'A U T E U R ,

A quelques questions du Traducteur.

De Londres, 8 Décembre 1772.

LORSQUE les verres sont rangés sur le fuseau horizontal, ou pour me servir de votre expression, *enfilés*, & que chacun est arrêté à demeure, on voit la totalité du plus grand verre qui est tout à l'extrémité à main gauche; le suivant entrant dans le premier ne montre qu'environ un pouce de sa bordure qui s'avance en-dehors du bord du plus grand; ainsi successivement chaque verre contenu déborde le verre contenant, laissant par ce moyen à découvert une bordure sur laquelle on peut appuyer le doigt. Les verres ne se touchent pas l'un l'autre, mais ils sont trop serrés pour laisser passer le doigt entre deux, de sorte que la bordure intérieure n'est pas susceptible de frottement. On applique le doigt à plat sur la bordure du plus grand verre, sur le bord du plus petit, en partie sur la bordure & en partie sur le bord des verres des grandeurs intermédiaires. Il n'y a que l'expérience qui puisse bien instruire en pareil cas, parce que les différens verres demandent à être touchés différemment; les uns un peu plus sur le bord, & les autres un peu plus sur la bordure. Il ne faut qu'une heure ou deux d'exercice pour apprendre cela.

Je fais graver une figure de l'Armonica, & je compte pouvoir vous l'envoyer bientôt.



EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE B. FRANKLIN,

A Milord KAIMS, à Edinbourg.

SUR la Musique.

Le 2 Juin 1765.

..... En m'en revenant en Amérique, j'ai lû votre excellent ouvrage des Elémens de la Critique, & j'y ai pris beaucoup de plaisir. J'aurois seulement souhaité que vous eussiez examiné plus à fond ce qui concerne la Musique, & que vous eussiez démontré que le plaisir que prennent les artistes à entendre la plupart des compositions dans le goût moderne, n'est pas le plaisir naturel qui résulte de la mélodie, ou de l'harmonie des sons; mais que c'est un plaisir du même ordre que celui qu'on prend à voir les tours surprenans des voltigeurs & des danseurs de corde, qui exécutent des choses difficiles. Quant à moi, je pense que cela revient réellement au même; & j' imagine que c'est la raison pour laquelle ceux qui ne sont pas experts en musique, & qui conséquemment ne sentent pas ces difficultés, n'ont point, ou ont fort peu de plaisir à entendre de cette espece de musique. La plupart des compositions de ce genre ne sont que des tours de force. Il m'est quelquefois arrivé à des concerts, où l'assemblée étoit composée à l'ordinaire, de me placer de façon à voir presque tout le monde en face, & de n'appercevoir sur les visages aucun signe de plaisir pendant l'exécution d'une grande partie des pieces qui faisoient l'admiration de ceux qui les exécutoient, tandis qu'un vieux air Ecoffois, tout uni, que les musiciens dédaignoient, & qu'à peine avoit-on pu obtenir d'eux de vouloir exécuter, faisoit manifestement un plaisir universel. Permettez-moi à cette occasion

occasion d'étendre un peu le sens de votre proposition qui est que : *La mélodie & l'harmonie sont agréables chacune séparément, & leur réunion est délicieuse* ; & de vous proposer comme mon opinion particulière, que la raison pour laquelle les airs Ecoffois se sont soutenus si long-tems, & se soutiendront vraisemblablement à jamais (s'ils peuvent échapper au danger d'être étouffés par les ornemens affectés des modernes) c'est uniquement parce que ce sont en effet des compositions de mélodie & d'harmonie réunies, ou plutôt parce que leur mélodie est une véritable harmonie. Je parle des airs simples chantés par une seule voix. Comme ceci a l'air d'un paradoxe, il faut expliquer comment je l'entens. Il est vrai que suivant l'acception commune, on n'appelle mélodie qu'une succession agréable de sons, & on n'appelle harmonie que l'existence simultanée de sons agréables. Mais puisque la mémoire est capable de conserver pendant quelques momens une idée parfaite du ton, ou de l'élévation d'un son passé, pour le comparer avec le ton de celui qui succede, & pour juger sûrement de leur accord, ou de leur discordance, il en peut résulter, & il en résulte une sensation d'harmonie entre les sons présent & passé, aussi agréable qu'entre deux sons actuellement présens. Or telle est la composition des anciens airs Ecoffois que presque toutes les notes emphatiques qui se succèdent, sont une tierce, une quinte, une octave, ou en un mot quelque note en accord avec la note précédente. Les tierces y sont les plus ordinaires, parce que ce sont des accords fort agréables. Je me sers du terme *emphatiques* pour distinguer les notes sur lesquelles on appuye en chantant un air, d'avec les petites notes d'assemblage, qui servent uniquement (comme les articles de la grammaire dans le discours ordinaire) à lier toutes les parties ensemble.

Quand je dis que nous avons une idée très-parfaite d'un son qui ne vient que de cesser, j'en atteste tous ceux qui ont quelque connoissance de la musique ; ils sçavent combien il est aisé

de répéter un son sur le même ton que celui qu'on vient d'entendre. Lorsqu'on accorde un instrument , une bonne oreille peut aussi aisément décider que deux cordes sont à l'unisson , en les faisant résonner séparément , qu'en les faisant résonner ensemble ; leur dissonance pareillement peut-être aussi aisément , je crois même que je pourrois dire plus aisément , & mieux distinguée , quand on les fait résonner séparément ; car quand on les fait résonner ensemble , quoiqu'on connoisse par le battement que l'une est plus haute que l'autre , on ne sçauroit dire laquelle c'est. J'ai attribué à la mémoire la faculté de comparer l'élévation d'un ton présent , à celle d'un ton passé. Mais , s'il y avoit , comme il est possible qu'il y ait , dans l'oreille quelque chose d'analogue à ce que nous remarquons dans l'œil , cette faculté n'appartiendroit pas entierement à la mémoire. Peut-être que les vibrations communiquées aux nerfs auditifs par un son particulier , peuvent continuer encore quelques tems après que la cause de ces vibrations est passée , & que leur comparaison aide à mieux discerner l'accord , ou la dissonance du son suivant. Car l'impression faite sur les nerfs visuels par un objet lumineux dure pendant 20 ou 30 secondes. Etant assis dans une chambre , regardez fixement le milieu d'une fenêtre pendant quelque tems dans un beau jour & fermez ensuite les yeux ; la figure de la fenêtre demeurera quelque tems dans votre œil , & même assez distincte , pour que vous en puissiez compter les panneaux. Une circonstance remarquable concernant cette expérience , c'est que l'impression des formes se conserve mieux que celle des couleurs ; car aussi-tôt que vous avez fermé les yeux , lorsque vous commencez à appercevoir l'image de la fenêtre , les panneaux paroissent sombres , mais les traverses des croisées , les châssis des fenêtres , & les murs paroissent blancs , ou brillans ; mais si vous renforcez l'obscurité de vos yeux , en les couvrant avec votre main , ce sera immédiatement tout le contraire , les panneaux paroîtront lumi-

neux , & les barreaux des croisées obscurs. Et en retirant votre main , ce fera un nouveau changement , qui ramenera tout au premier état. Je ne ſçais pas comment expliquer cela. — Non plus que ce qui ſuit , ſçavoir qu'après avoir longtems regardé avec des lunettes (ou conſerves) vertes , le papier blanc d'un livre paroît , auſſi-tôt qu'on les ôte , avoir un œil rougeâtre , & après avoir long-tems regardé avec des lunettes rouges , il ſemble avoir un œil verdâtre ; ce qui ſemble nous indiquer un rapport entre le verd & le rouge , qui n'a point encore été expliqué.

Je reviens à notre premier objet. Si nous conſiderons par qui ces anciens airs ont été compoſés , & comment ils étoient exécutés dans ces premiers tems , nous verrons que ces ſucceſſions harmoniques de ſons étoient naturelles , & même néceſſaires dans leur compoſition. Ils furent compoſés par les Menétriers de ce tems-là , pour être joués ſur la harpe , accompagnée de la voix. La harpe étoit garnie de cordes de fil d'archal , qui donnent un ſon de longue durée , & n'avoit point de machines (*) comme nos claveſſins modernes , pour pouvoir arrêter le ſon de la note précédente au moment où commence la ſuivante. Donc pour éviter une diſſonance actuelle , il étoit néceſſaire que la note emphatique qui ſuccédoit fût d'accord avec la précédente , puisſque leur ſon devoit exiſter en même tems. Voilà le principe de la beauté de ces airs , qui ont plu ſi longtems , & qui plairont toujours , quoiqu'on ſe doute à peine en quoi ils plaiſent. Lorsſque je dis , qu'ils ont été originairement compoſés pour la harpe , & même pour celle de l'eſpece la plus ſimple , c'eſt-à-dire , pour une harpe qui n'avoit de demi-notes que celles de l'échelle naturelle , & qui n'avoit que deux octaves de cordes depuis C , juſqu'à C , je trouve ma conjecture appuyée par une autre circonſtance ; c'eſt qu'aucun de ces airs véritablement anciens ne contient une

(*) Ces machines s'appellent des *étouffoirs*.

seule demi-note artificielle , & que dans les airs où il auroit été plus convenable pour la voix d'employer les notes du milieu de la harpe , & de placer la clef en *f*, le *b*, qui devrait être un *b* dièse s'il eût été d'usage , y est toujours omis , & on passe par dessus au moyen d'une tierce. Les connoisseurs en musique moderne (les Virtuoses) diront que je n'ai point de goût ; cependant je ne puis m'empêcher d'ajouter que je crois que nos ancêtres, lorsqu'ils entendoient une bonne chanson , distinctement articulée , chantée sur un de ces airs , & accompagnée avec la harpe , sentoient un plaisir plus réel que celui que peuvent faire la plupart de nos opera modernes , abstraction faite du plaisir qui résulte de la décoration , & de la danse. La plupart des airs de composition moderne n'ayant point cette harmonie naturelle , unie à leur mélodie , on a recours à l'harmonie artificielle d'une basse , & d'autres parties (*) d'accompagnement. Les vieux airs n'avoient , à mon avis , aucun besoin de ce secours ; & il y auroit plutôt porté de la confusion que d'y ajouter de l'agrément. Quiconque les a

(*) Le célèbre J. J. Rousseau , dans son *Dictionnaire de Musique* , paroît s'être fait la même idée de notre harmonie moderne : voici comment il en parle. » M. Rameau prétend que les dessus d'une certaine simplicité suggerent naturellement leur basse , & qu'un homme ayant l'oreille juste & non exercée , entonnera naturellement cette basse. » C'est-là un préjugé de Musicien , démenti par toute expérience. Non-seulement celui qui n'aura jamais entendu ni basse , ni harmonie , ne trouvera de lui-même ni cette harmonie , ni cette basse ; mais elles lui déplairont , si on les lui fait entendre , & il aimera beaucoup mieux le simple unisson.

» Quand on songe que , de tous les peuples de la terre , qui tous ont une musique & un chant , les Européens sont les seuls qui aient une harmonie & des accords , & qui trouvent ce mélange agréable ; » quand on songe que le monde a duré tant de siècles sans que , de toutes les Nations qui ont cultivé les beaux arts , aucune ait connu cette harmonie ; qu'aucun animal , qu'aucun oiseau , qu'aucun être

entendu jouer à James Oswald sur son violon , aura moins d'envie de me contester cela. J'ai vu plus d'une fois des larmes de plaisir couler des yeux de ses auditeurs ; je suis même persuadé qu'il auroit procuré un plaisir encore plus délicieux en jouant ces fortes d'airs , s'il y avoit ajouté moins d'ornemens modernes.

Je suis, &c.

B. F R A N K L I N.

» dans la nature ne produit d'autre accord que l'unisson , ni d'autre
» musique que la mélodie ; que les Langues Orientales si sonores , si mu-
» sicales ; que les oreilles Grecques , si délicates , si sensibles , exercées
» avec tant d'art , n'ont jamais guidé ces peuples voluptueux & pas-
» sionnés vers notre harmonie ; que sans elle leur musique avoit des
» effets si prodigieux ; qu'avec elle la nôtre en a de si foibles ; qu'enfin
» il étoit réservé à des peuples du nord , dont les organes durs & gros-
» siers sont plus touchés de l'éclat & du bruit des voix que de la dou-
» ceur des accens & de la mélodie des inflexions , de faire cette grande
» découverte , & de la donner pour principe à toutes les règles de
» l'art ; quand , dis-je , on fait attention à tout cela , il est bien difficile
» de ne pas soupçonner que toute notre harmonie n'est qu'une inven-
» tion gothique & barbare , dont nous ne nous fussions jamais avisés , si
» nous eussions été plus sensibles aux véritables beautés de l'art , & à la
» musique vraiment naturelle ».



L E T T R E I I I.

A M. P. FRANKLIN, à Newport, dans la
Nouvelle Angleterre.

S U R U N E B A L L A D E.

MON CHER FRERE,

..... J'approuve votre Ballade, & je la trouve bien appropriée à votre objet de fronder le goût des frivolités dispendieuses, & d'encourager l'industrie & la frugalité. Si vous pouvez venir à bout de la faire chanter communément dans votre province, il est vraisemblable qu'elle pourra procurer une bonne partie de l'effet que vous vous en êtes promis & dont vous vous flattez. Mais, comme vous aspirez à la rendre familière à tout le monde, je suis étonné, que vous ayez choisi une mesure de poésie si peu commune, qu'aucun des airs qui se chantent communément n'y peut convenir. Si vous l'aviez adaptée à un vieux air bien connu, elle n'auroit pas manqué de se répandre beaucoup plus promptement que je ne m'attens qu'elle ne fera avec le meilleur air nouveau que vous puissiez faire composer exprès. Je pense aussi que si vous l'aviez donnée à quelque jeune paysanne du fond des Massachusets, qui n'ait jamais entendu que les airs des pseaumes, ou *Chevi-chase*, *les enfans aux bois*, *la dame Espagnole*, & telle autre vieille chanson simple, mais qui ait naturellement de l'oreille, elle auroit pu vraisemblablement vous faire un air populaire plus agréable que ne pourra faire ici aucun de nos grands maîtres, & plus assorti à votre objet ; car cet objet seroit mieux rempli, si tout le monde pouvoit n'en pas perdre un mot en l'entendant chanter, & si on pouvoit aussi-bien en la chantant qu'en la lisant,

marquer l'emphase que vous desirez sur certains mots ; parce qu'une grande partie de l'énergie & de l'impression que doit faire une chanson dépend de ces circonstances. Je tâcherai cependant de vous faire composer un air le plus convenable qu'il se pourra.

N'imaginez pas que je cherche à dépriser l'habileté de nos compositeurs de musique ; ils sont admirables pour plaire à des oreilles exercées, & sçavent se procurer réciproquement un plaisir délicieux ; mais dans la composition des chansons, le goût à la mode semble être tout-à-fait hors de la nature, ou plutôt contraire à la nature ; & cependant le torrent les entraîne tous, à la réserve peut-être d'un, ou deux.

Vous voudriez, en prenant l'esprit des anciens Législateurs, inspirer des mœurs à votre patrie par l'influence de la poésie & de la musique réunies. Autant qu'on en peut juger par ce qu'on sçait de leurs chansons, la musique en étoit simple, & se conformoit d'elle-même à la prononciation habituelle des mots, quant à la mesure, à la cadence, ou à l'emphase, &c, sans jamais déguiser, ni confondre le langage, en allongeant dans leur chant des syllabes breves, ou en raccourcissant de longues : chanter n'étoit pour eux que parler plus agréablement, en parlant mélodieusement ; leur chant étoit susceptible de toutes les graces de la prose oratoire, tandis qu'il y ajoutoit le plaisir de l'harmonie. Une chanson moderne, au contraire, néglige toutes les propriétés & les beautés du discours ordinaire, & y substitue ses défauts, & ses absurdités, comme autant de graces. Je crains que vous n'ayez de la peine à m'en croire sur ma parole : il faut tâcher de l'appuyer par des preuves. Voici la première chanson qui me tombe sous la main. Elle se trouve être de la composition d'un de nos plus grands maîtres, *Handel* à jamais fameux. Ce n'est point un des essais de sa jeunesse, avant que son goût fût perfectionné ; il l'a donnée lorsque sa réputation étoit à son comble : elle est fort admirée de tous ses partisans, & véritablement ex-

cellente dans son genre. C'est ce qu'on appelle la chanson *favorite* du supplément de Judas Macabée. Or j'y remarque entr'autres défauts & impropriétés de langage, les suivans.

1°. L'*accent*, (ou emphase) mal placé, en le mettant sur des mots de nulle importance, ou sur de fausses syllabes.

2°. La *trainée*, en étendant la prononciation des mots, ou des syllabes au-delà de leur mesure naturelle.

3°. Le *bégayement*, en faisant plusieurs syllabes d'une seule.

4°. L'*inintelligibilité*, qui résulte de la réunion des trois points précédens.

5°. La *tautologie*, ou les redites inutiles.

6°. Les *éclats* sans sujet (*).

Donnez une de nos belles chansons à chanter à un grand Musicien, & qu'il la chante dans une compagnie à qui elle ne soit pas familière, vous trouverez qu'on n'en entendra pas trois mots sur dix. Delà vient qu'au Concert & à l'Opera, vous voyez des livres à la main de ceux qui veulent entendre ce que chantent les meilleurs musiciens, lorsque c'est une nouvelle pièce.

D'un autre côté, prenez une de ces belles chansons notées tout au long, & lisez-en les paroles sans répétitions, vous y en trouverez très-peu, mais qui seront surchargées d'une grêle de notes.

(*) M. Franklin fait voir dans cette chanson *favorite* de Handel, des exemples de chacun de ces défauts ; & ne feroit vraisemblablement pas fort embarrassé à en trouver de semblables dans nos airs les plus vantés en France. Il cite entre autres le mot *charme*, que l'on fait tellement bégayer dans une certaine chanson, que l'on y entend seize *a*, au lieu d'un. Il cite encore l'opéra très-admiré d'*Acis & Galatée*, par le même Handel, où ces mots, *le monstre Polyphème*, sont répétés 100 fois coup sur coup. Nos Musiciens feroient-ils bien à l'abri des mêmes reproches ? La musique même de nos Eglises n'en est pas plus exempte que la musique profane ; & que dira-t-on de notre plain-chant ? Que de tautologie dans un *Kirie eleison* ? &c, &c.

Et peut-être ne ferez-vous pas éloigné de penser comme moi , que, quoique les paroles aient pu faire l'objet principal des anciennes chansons , on y fait à peine attention dans les chansons modernes , où elles ne sont , pour ainsi-dire , qu'un prétexte pour faire du chant.

Je suis constamment ,
Votre affectionné frere ,

B. F R A N K L I N.

P. S. J'aurois pu mettre l'inarticulation au nombre des défauts contre le langage que l'on fait passer pour des beautés dans le chant moderne ; mais comme il semble que c'est plutôt une faute des chanteurs que des compositeurs, je n'en ai pas fait mention dans ce qui étoit purement relatif à la composition. Un chanteur élégant & à la mode, élimine toutes les consonnes dures & adoucit toutes les syllabes rudes des mots , qui servent cependant à les distinguer les uns des autres , de sorte que vous n'entendez qu'un gosier admirable , & que vous ne comprenez pas plus ce que l'on chante que si l'on en jouoit l'air sur tout autre instrument. Si les Musiciens ont jamais eu l'ambition de faire des instrumens pour imiter la voix humaine , leur ambition actuelle est précisément l'inverse de celle-là , ne voulant plus faire de la voix qu'un pur instrument. C'est ainsi que les premières perruques ont été faites pour imiter de bonnes chevelures naturelles ; mais lorsqu'elles ont été mises à la mode , quoique sous des formes peu naturelles, nous avons vu donner un accommodage aux cheveux naturels , pour les faire paroître comme des perruques.



L E T T R E
D U T R A D U C T E U R ,
A M. F R A N K L I N.

MONSIEUR,

» **A**YANT fait voir ces jours-ci les premières épreuves de vos
» feuilles sur la Musique à MM. G***, amateurs éclairés de tous
» les beaux arts, je crois devoir vous communiquer le résultat de
» ma conversation avec eux.

» On ne doute point que ces airs Ecoffois, que vous exaltez
» tant, ne soient excellens dans leur genre & parfaitement assortis
» aux paroles de ces anciennes ballades, telles que votre *Chevy-*
» *chase*, dont le Spectateur a fait un si bel éloge dans deux de
» ses feuilles. On ne doute pas non plus que la plupart de vos
» Musiciens d'Angleterre, ainsi que ceux de bien d'autres Na-
» tions, ne se soient attiré de trop justes reproches par des com-
» positions bruyantes, sans objet, sans expression, ou remplies
» de contre-sens. Mais d'un autre côté, il ne paroît pas raison-
» nable, & ce n'est sûrement pas votre intention d'assujettir les
» Musiciens à un seul genre de Musique, & de les renfermer
» dans un cercle plus étroit que leur art ne le comporte. Ils ne
» sauroient se donner un trop libre effort, lorsque le génie les éle-
» ve & que le goût les dirige. En Musique, comme en Poësie &
» en Peinture, il faut savoir exprimer énergiquement & distincte-
» ment tous les objets, tous les sentimens & toutes les passions
» généralement quelconques; il ne faut pas employer les mêmes
» tons à représenter une cabane, un naufrage, une noce de vil-
» lage, ou l'apothéose d'Hercule; il ne faut pas tout entasser
» confusément, mais faire un choix judicieux, & mettre à leur juste

» place les palais & les chaumieres, les héros & les bergers. Un
 » grand Musicien doit savoir produire de doux sons, une mélodie
 » agréable, former de beaux accords, une harmonie charmante,
 » être varié, être abondant dans l'exécution d'un plan simple &
 » aisé, & déployer à propos la grace & la force, le tendre & le
 » terrible, le naïf & le sublime. Toutes ses compositions doivent
 » être tellement assorties à leur objet qu'elles puissent plaire gé-
 » néralement à tout le monde, mais que chacune fasse plus spé-
 » cialement les délices d'un certain ordre de personnes. Ainsi
 » dans une ballade, ou un vaudeville destiné à l'amusement de
 » l'universalité du peuple, le Musicien doit s'attacher à des mo-
 » dulations très-simples, & dont tous les rapports soient faciles à
 » saisir ; dans un opéra, ou un ballet qui doit être représenté
 » devant des amateurs & des maîtres, qui ont le goût délicat & des
 » oreilles exercées, le Musicien doit réunir plus d'harmonie,
 » combiner un plus grand nombre de rapports, & chercher même
 » du nouveau, pourvu qu'il ne s'écarte jamais du vrai. Mais il
 » faut avouer qu'il est peu de Musiciens, comme il est peu de
 » Peintres & de Poètes assez favorisés de la nature, & dont les
 » talens ayent été assez perfectionnés par l'art, & assez épurés par
 » le goût, pour se pénétrer intimément de ces grands principes,
 » les suivre constamment & les aggrandir successivement, comme
 » vous le desireriez furement, ainsi que nous.

J'ai l'honneur d'être, &c.

FIGURE de l'Armonica ouvert. (Pl. VII, fig. 3.)

A. Pédale, ou planche mobile sur laquelle le pied est placé pour tourner la roue.

B. Roue, dont le contour est de plomb & les rais de fer.

C. Tiroir, pour y mettre l'éponge & de la craie en poudre.

G. Verres, dont le plus grand est la note G.

L E T T R E

D E B. F R A N K L I N ,

A M^r. O. N E A V E.*Sur le Véhicule des sons.*

20 Juillet 1762.

M O N C H E R M O N S I E U R ,

J'AI lu votre mémoire sur le son , & je vous dirois franchement , comme vous l'exigez , tout ce qui m'y paroîtroit avoir besoin de correction , mais je n'y ai rien trouvé de tel , si ce n'est à l'endroit où vous parlez de l'air comme du *meilleur intermede pour porter le son*. Peut-être est-ce parler un peu trop positivement , s'il y a d'autres intermedes qui le portent plus loin , & plus promptement. — C'est une expérience fort connue qu'en frappant avec une épingle à l'un des bouts d'une longue poutre , ce coup peut être entendu de quelqu'un qui a l'oreille appliquée à l'autre bout , quoiqu'il ne fût pas possible de le faire entendre à la même distance au travers de l'air. — De même si deux pierres se choquent fortement l'une l'autre sous l'eau , le choc peut en être entendu par une oreille également plongée sous l'eau dans la même rivière à une plus grande distance qu'il ne pourroit être entendu dans l'air. Je compte l'avoir entendu à près d'un mille , & je ne sçais pas de combien on pourroit l'entendre plus loin , mais je présume qu'on l'entendrait de beaucoup plus loin , parce que le son ne me paroissoit point affoibli par l'éloignement , comme les sons qui viennent de loin au travers de l'air , mais qu'il me sembloit aussi vif & aussi fort que s'il étoit parti d'à côté de mon oreille. — Je

voudrois que vous répétiez ces expériences, tandis que vous vous occupez de ce sujet, & que vous y ajoutiez vos propres observations. Et si vous vouliez répéter, avec votre attention & votre exactitude naturelle, l'expérience ordinaire de la cloche dans un récipient épuisé d'air, peut-être qu'elle pourroit vous offrir quelque chose de nouveau, en considérant :

1°. Si l'expérience n'a pas quelque chose d'équivoque, c'est-à-dire, si l'épuisement gradué de l'air, en produisant une différence de plus en plus grande de pression à l'extérieur, ne peut pas occasionner dans le verre une difficulté de vibration qui le rende moins propre à communiquer à l'air du dehors les vibrations qui l'agitent au-dedans, & si l'affoiblissement du son ne provient pas de cette cause plutôt que de la diminution de l'air ?

2°. Si, attendu que les particules de l'air sont elles-mêmes écartées les unes des autres, il ne doit point y avoir entr'elles quelque chose d'intermédiaire, propre à porter le son, puisqu'autrement il s'arrêteroit dès la première particule ?

3°. Si la grande différence que nous éprouvons dans les sons que nous entendons à une certaine distance, lorsque le vent souffle du corps sonore à nous, ou de nous à lui, peut s'expliquer par l'addition, ou la soustraction du degré de vitesse du vent actuel à la vitesse propre au son ? La vitesse du vent est si petite en comparaison de celle du son, qu'à peine paroît-elle capable d'y produire une différence sensible, & cependant on y en trouve une très-grande. Cela ne nous suggereroit-il point quelque idée, qu'il peut y avoir un fluide subtil, conducteur du son, qui se meuve en différens tems suivant des directions différentes, sur la surface de la terre, & dont le mouvement soit peut-être beaucoup plus prompt que celui de l'air dans nos plus grands vents ; & que ce fluide pourroit communiquer à l'air ce mouvement auquel nous donnons le nom de vent, quoique ce mouvement n'approche pas de la promptitude du sien ?

4°. J'ai lu quelque part qu'un coup de pistolet tiré au sommet d'une montagne excessivement haute, fait un bruit comme de tonnerre dans les vallées d'au-dessous. Peut-être ce fait n'est-il pas rapporté bien exactement ; mais s'il est réel, n'en pourroit-on pas inférer que plus l'air est raréfié, plus le son doit-être grand, en provenant des mêmes causes ?

5°. Ces boules de feu que l'on voit quelquefois passer sur un pays, & que les Philosophes comptent qui sont souvent au moins à 30 milles d'élévation, éclatent quelquefois à cette hauteur ; l'air doit y être excessivement raréfié, & cependant leur explosion produit un bruit que l'on entend de cette distance, & à 70 milles à la ronde sur la surface de la terre, & avec assez de violence pour ébranler les bâtimens, & faire appréhender un tremblement de terre. Cela ne porteroit-il pas à croire qu'une atmosphère raréfiée, & approchante du vide, ne seroit pas un mauvais conducteur du son ?

Je ne me suis point appliqué à considérer cet objet avec réflexion, & je ne fais mention de ces articles que pour y attirer votre attention, sçachant qu'il n'y a point de sujet qui ne puisse gagner à passer par vos mains.

Je suis, &c.

B. F R A N K L I N.



N O T E

D U T R A D U C T E U R ,

» LA nature du son , & sa propagation n'ont point encore été
 » suffisamment approfondies ; mais quoique M. Franklin insinue
 » très-doucement l'idée d'un fluide subtil conducteur propre des
 » sons , je suis persuadé qu'il ne l'a point proposée à la légère ,
 » peut-être même n'est-il pas le premier à qui elle soit venue à
 » l'esprit. Un Marchand de Paris m'en avoit suggéré une à peu
 » près semblable , il y a plus de 12 ans. Non-seulement il distin-
 » guoit deux sortes d'air , l'un grossier , & l'autre subtil , & re-
 » gardoit celui-ci comme le seul véhicule des sons ; mais il distin-
 » guoit deux facultés sensitives en nous , l'une commune & gros-
 » siere , l'autre délicate & dont nous nous appercevons rarement
 » nous-mêmes.

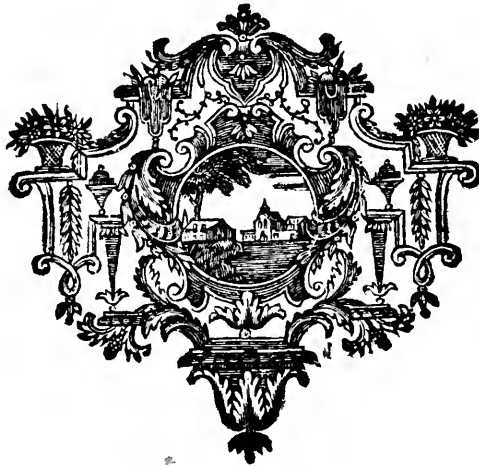
» Un jour que cet honnête homme marchoit dans les rues de
 » S. Germain , songeant à des affaires fort sérieuses ; il ne put s'em-
 » pêcher de moduler tout bas , chemin faisant , l'air d'une ancienne
 » chanson qu'il avoit oubliée depuis bien des années ; arrivé à 200
 » pas de-là , il commença à entendre dans la place publique un
 » Aveugle jouer ce même air sur son violon ; & il imagina que c'é-
 » toit une perception légère , une *femi perception* du son de cet
 » instrument affoibli par l'éloignement , qui avoit monté ses orga-
 » nes sur ce ton d'une manière insensible à lui-même. Il assure
 » que depuis ce tems il s'est souvent donné le plaisir de suggé-
 » rer des airs à son gré à une chambrée d'ouvrières , sans pouvoir
 » être entendu d'elles. Lorsqu'il cessoit un moment de les enten-
 » dre chanter , il se mettoit à fredonner très-bas dans une autre
 » chambre l'air qu'il vouloit qu'elles prissent , & cela ne manquoit

» presque jamais de leur arriver, sans qu'elles l'eussent sensiblement
 » entendu, ni qu'aucune d'elles s'en doutât. Il prétend que ce
 » vieux proverbe : *quand on parle du loup, on en voit la queue*,
 » a un fondement à peu près semblable. Un loup aura heurlé de
 » trop loin pour être entendu distinctement, mais cependant
 » d'assez près pour ébranler les fibres du cerveau de manière à
 » réveiller l'idée d'un hurlement & d'un loup. On en parle, on
 » le voit bientôt paroître, on raconte l'aventure, on apprend que
 » la même chose est arrivée à d'autres, & cela se répète prover-
 » bialement. A qui n'est-il pas arrivé de voir reparoître un ami
 » longtems absent au moment même où il faisoit le sujet de la
 » conversation, & de lui dire : *nous parlions de vous*. D'où vient
 » cela ? De ce qu'à son approche quelques ondulations d'un
 » fluide subtil ébranlé par sa voix, ou peut-être quelques efflu-
 » ves odorans, ou autres émanations imperceptibles de sa propre
 » substance étant parvenues jusqu'à toucher les fibres correspon-
 » dantes dans le cerveau de ses amis, y ont suscité son idée
 » quelques momens avant qu'ils le vissent arriver lui-même. Voilà
 » les spéculations de cet homme qui passoit pour singulier, mais
 » qui ne me parut point radoter.

» Pour revenir à M. Franklin, l'expérience qu'il cite d'un
 » coup d'épingle entendu d'un bout à l'autre d'une longue pou-
 » tre est très-connue, celle des deux pierres qui se choquent
 » sous l'eau l'est beaucoup moins ; l'une & l'autre paroissent dé-
 » cisivës. Ajoutons à cela ce que beaucoup de gens ont entendu
 » dire, & dont quelques vieillards peuvent se souvenir encore,
 » que durant le dernier siège de l'Isle, on pouvoit à Paris, en
 » se couchant par terre, entendre & compter les coups de canon
 » qui se tiroient au siège, à près de 60 lieues de là.

» Quant au vent, il est certain qu'il porte plus loin le son, &
 » notamment celui des cloches ; mais on peut douter qu'il accé-
 » lère sa vitesse. Cependant on pourroit s'en assurer par une
 » expérience

» expérience facile, en plaçant deux fusiliers aux deux bouts
» d'une vaste plaine, l'un au-dessus & l'autre au-dessous du
» vent, & comptant avec une montre à secondes, l'intervalle du
» tems qui s'écouleroit tant d'une part que de l'autre entre la
» lumière & le bruit de chaque coup de fusil qu'ils tireroient, l'un
» contre le vent actuel, & l'autre dans la direction même du
» vent.



L E T T R E I I I.

D E M. F R A N K L I N ,

AU Docteur PRINGLE, à Londres.

SUR des Ondulations singulieres.

De Philadelphie, premier Décembre 1762.

M O N S I E U R ,

DANS notre passage à Madere, comme il faisoit chaud, & qu'on laissoit les fenêtres des cabanes constamment ouvertes pour se procurer de l'air, les chandelles qu'on allumoit le soir se consumoient fort vite, & couloient beaucoup, ce qui étoit fort désagréable. Arrivés à Madere, nous achetâmes de l'huile à brûler; & avec une espece de tasse, ou de gobelet de verre commun, entouré d'un fil d'archal en fronde, & suspendu au plancher de la cabane, & un petit anneau de fil d'archal pour tenir la mèche, garni de liége pour le faire flotter sur l'huile, je me fis une lampe à l'Italienne qui éclairoit très-bien toute la table. — Il y avoit de l'eau au fond du verre, à-peu-près jusqu'au tiers de sa hauteur, un autre tiers étoit rempli d'huile, & on laissoit le reste vide, afin que les bords du verre pussent mettre la flamme à l'abri du vent. Il n'y a rien de remarquable en tout cela; mais ce qui suit est singulier. Pendant le souper, ayant jetté les yeux sur la lampe, je remarquai que la surface de l'huile étoit parfaitement tranquille, & conservoit son niveau toujours à la même distance des bords du verre, & que cependant l'eau au-dessous de l'huile étoit dans une grande agitation, s'élevant & retombant en vagues irrégulieres, ce qui continua pendant toute la soirée. On laissa brûler

cette lampe, pour servir de veilleuse, pendant toute la nuit, jusqu'à ce que l'huile fût toute consumée & qu'il ne restât plus que l'eau. Le matin j'observai que, quoique le mouvement du vaisseau fût toujours le même, l'eau du gobelet étoit tranquille & sa surface aussi unie qu'avoit été celle de l'huile le soir précédent. Le soir revenu, lorsqu'on eut versé de l'huile dans le gobelet, l'eau reprit ses mouvemens irréguliers, s'élevant en grandes vagues presque jusqu'à la surface de l'huile, mais sans troubler le niveau calme de cette surface. Et la même chose se répéta chaque jour durant tout le voyage.

Depuis mon arrivée en Amérique, j'ai souvent répété cette expérience, & voici comment. J'entoure circulairement un gobelet avec une ficelle, & attachant deux cordons de la même ficelle, l'un d'un côté, l'autre de l'autre, je les relève & les arrête ensemble par un nœud environ à un pied de distance au-dessus du gobelet; alors versant de l'eau à-peu-près jusqu'au tiers du gobelet, je l'enlève par le nœud, & le balance en l'air en le brandissant. Cependant l'eau paroît garder toujours sa place dans le gobelet, avec la même fermeté que si c'étoit de la glace. Mais versant ensuite doucement sur l'eau du gobelet une quantité d'huile à-peu-près égale, & recommençant à balancer le gobelet en l'air deçà & delà, comme auparavant, la tranquillité dont l'eau avoit joui jusqu'alors est aussitôt transportée à la surface de l'huile, & l'eau d'au-dessous paroît agitée des mêmes mouvemens que j'avois observés à la mer.

J'ai fait voir cette expérience à quantité de gens d'esprit. Ceux à qui les principes de l'hydrostatique, &c, sont peu familiers, ne manquent pas d'imaginer d'abord qu'ils l'entendent, & essayent de l'expliquer tout de suite; mais leurs explications diffèrent les unes des autres, & ne me paroissent pas fort intelligibles.

D'autres, plus profondément imbus de ces principes, paroissent étonnés du phénomène, & promettent d'y réfléchir. Je crois vé-

ritablement qu'il mérite réflexion, car un phénomène nouveau, qui ne peut être expliqué par nos anciens principes, peut nous en suggérer de nouveaux, qui pourroient servir à l'éclaircissement de quelques autres parties obscures de l'histoire naturelle.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.



L E T T R E I V.

D E B. F R A N K L I N ,

AU Chevalier JEAN PRINGLE, Baronet.

SUR la profondeur des Canaux navigables.


Londres (Craven-Street) 10 Mai, 1768.

MONSIEUR,

Vous pouvez vous rappeler que dans le voyage que nous fîmes ensemble en Hollande, vous remarquâtes que le tirage de l'un des coches alloit plus lentement que de coutume, & que vous demandâtes au batelier qu'elle en pouvoit être la raison; à quoi il vous répondit que la saison avoit été sèche, & que l'eau étoit basse dans le canal. Lui ayant demandé de nouveau si elle étoit assez basse pour que le bateau touchât au fond fangeux, il dit qu'elle ne l'étoit pas à ce point là, mais qu'elle étoit assez basse pour donner plus de peine aux chevaux à tirer le bateau. Ni vous, ni moi ne pûmes concevoir d'abord, que dès qu'il y avoit assez d'eau pour faire flotter le bateau sans toucher le fond, une plus grande profondeur y apportât aucune différence; mais considérant que cet homme nous l'assûroit fermement, comme chose bien connue parmi eux, & que la ponctualité que l'on exige des coches d'eau donnoit lieu de présumer que, si cette différence avoit lieu, il seroit plus exact à l'observer que tout autre batelier, qui ne seroit pas assujetti à faire aussi régulièrement & aussi constamment le même trajet, tant en allant qu'en revenant; je commençai à soupçonner qu'il pourroit y avoir quelque fondement à cela, & j'essayai de me rendre raison de la

chose d'après cette réflexion : que le bateau , en longeant le canal , devoit à mesure qu'il avançoit d'un espace égal à sa propre longueur , déplacer une masse d'eau égale au volume qu'il occupoit lui-même ; que l'eau ainsi déplacée devoit passer de droite & de gauche , & sous le fond du bateau , pour se ranger en arrière ; que si le passage de dessous le bateau étoit retreffi par le fond , il falloit qu'il en passât davantage par les côtés , & avec un mouvement plus précipité , qui se faisant en sens contraire du mouvement du bateau devoit retarder sa marche ; ou bien que l'eau se trouvant plus basse derrière le bateau qu'à son avant , il étoit appesanti sur son arrière par cette différence en hauteur , & que ce poids qu'il avoit constamment à surmonter , retardoit son mouvement. Mais comme c'est souvent un tems perdu que de chercher à expliquer des faits qui ne sont pas bien constatés , je me proposai de faire une expérience pour vérifier celui-ci , lorsque j'en aurois le tems & l'occasion.

Depuis notre retour en Angleterre , toutes les fois qu'il m'est arrivé de me trouver sur la Tamise , je me suis informé à nos bacheliers , s'ils s'appercevoient de quelque différence à ramer sur une eau basse , ou haute. Je les ai trouvés tous d'accord sur le fait qu'il y avoit une très-grande différence , mais on ne peut pas moins d'accord pour exprimer la quantité de cette différence , les uns prétendant qu'elle alloit à un sur six , (soit milles , soit lieues) d'autres à un sur trois , &c. Comme je ne me rappellois point d'avoir trouvé cette matiere traitée dans aucun de nos livres philosophiques , & qu'il me sembloit que s'il y avoit réellement une grande différence à cet égard , ce pouvoit-être un objet digne de considération , relativement à tant de projets qui éclosent chaque jour pour creuser de nouveaux canaux navigables dans notre Isle , j'ai exécuté depuis peu l'expérience que je m'étois proposée , de la manière suivante.

J'ai pris une  faite de planches unies d'environ 14 pieds

de long , sur 6 pouces de large , & six pouces de profondeur en-dedans , je l'ai remplie d'eau jusqu'à un demi-pouce du bord , afin de représenter un canal. J'ai pris une autre planche à-peu-près de la même longueur , & de la même largeur , afin qu'étant mise dans l'eau elle pût y entrer , & y être enfoncée autant & si peu qu'on voudroit , & être arrêtée avec de petits coins où il me plairoit , pour représenter différentes profondeurs de l'eau , quoique la superficie de l'eau demeurât toujours à la même élévation par rapport au bord de l'auge. J'avois fait faire un petit bateau , en forme d'allège , ou de bateau de charge , de la longueur de six pouces , sur deux pouces & un quart de largeur , & autant de hauteur ; étant à flot , il tiroit un pouce d'eau. Pour donner le mouvement à ce bateau , j'attachai à son avant , précisément à fleur d'eau , le bout d'un long fil de soie , dont je fis passer l'autre bout sur une jolie petite poulie de cuivre d'environ un pouce de diamètre , tournant librement sur un petit axe ; & un scheling servoit de poids. Plaçant alors le petit bateau à un des bouts de l'auge , ce poids étoit suffisant pour le tirer sur l'eau jusqu'à l'autre bout.

N'ayant point de montre à secondes pour mesurer avec précision le tems que mettoit le bateau à arriver d'un bout à l'autre de l'auge , je pris le parti de compter plusieurs fois successivement le plus vîte que je pourrois jusqu'à dix , & de marquer le nombre des dixaines avec mes doigts , & afin de corriger autant qu'il m'étoit possible les petites inégalités inévitables dans la vîtesse de mes comptes , je répétai nombre de fois l'expérience à chacune des différentes profondeurs de l'eau , pour prendre le terme moyen. Voici quels ont été les résultats.

L'eau étant à la profondeur de 1 $\frac{1}{2}$ po. . . 2 po. . . 4 ponce s.

Expérience 1 ^e	100	94	79
2 ^e	104	93	78
3 ^e	104	91	77
4 ^e	106	87	79
5 ^e	100	88	79
6 ^e	99	86	80
7 ^e	100	90	79
8 ^e	100	88	81

Sommes	813	717	632
------------------	---------------	---------------	-----

Termes moyens	101	89	79
-------------------------	---------------	--------------	----

J'ai fait quantité d'autres expériences, mais je ne vous rends compte que de celles-ci auxquelles j'ai apporté le plus d'exactitude, & qui suffisent pour montrer que la différence est considérable. Il paroît qu'entre la plus grande & la moindre profondeur, cette différence va à plus d'un 5^e, de sorte que, en supposant de grands canaux, des bateaux de service, & des profondeurs d'eau dans les mêmes proportions, s'il falloit quatre hommes, ou quatre chevaux pour tirer un bateau à quatre lieues en quatre heures, les eaux étant hautes, il faudroit y ajouter un cinquième tireur pour faire faire le même chemin au même bateau dans le même tems, les eaux étant basses; ou il faudroit s'attendre à ne faire ce voyage qu'en cinq heures, au lieu de quatre.

De sçavoir si cette différence est d'une assez grande conséquence pour compenser l'augmentation de dépense qu'exigeroit une plus grande excavation des canaux, c'est une affaire de calcul que nos habiles ingénieurs, particulièrement occupés de cet objet, n'auront pas de peine à déterminer.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.

LE T T R E

L E T T R E I I.
D E B. F R A N K L I N ,
A M. O L I V I E R N E A V E.
SUR l'art de Nager.

MON CHER MONSIEUR,

JE suis fort éloigné de penser comme vous, que vous n'êtes plus assez jeune pour apprendre à nager. La rivière, qui borde en quelque sorte le fond de votre jardin, vous offre la place la plus commode pour cela ; & comme votre nouvel emploi exige que vous soyez souvent sur l'eau, dont vous avez tant de peur, je crois que vous feriez bien d'en faire l'essai, rien n'étant si propre à vous guérir de cette appréhension que de vous sentir en état de gagner le bord à la nage, en cas d'accident, ou de pouvoir au moins vous soutenir dans l'eau jusqu'à ce qu'on puisse venir vous prendre dans un bateau.

Je ne sçaurois vous dire positivement quel est le degré d'utilité du liège, ou des vessies pour apprendre à nager, n'en ayant jamais vu faire beaucoup d'épreuves. Il est vraisemblable que cela peut servir utilement dans les commencemens pour vous soutenir le corps tandis que vous apprenez à faire ce qu'on appelle *le coup*, c'est-à-dire, à retirer vos mains & vos pieds pour en frapper l'eau de manière à produire un mouvement progressif. Mais vous ne ferez vraiment nageur, que quand vous pourrez prendre un peu de confiance dans la force de l'eau pour vous soutenir ; je vous conseillerois donc de commencer par acquérir cette confiance, surtout parce que j'ai connu plusieurs personnes qui avec un peu

de pratique (dont rien ne peut dispenser) ont insensiblement appris le coup , la nature le leur ayant pour ainsi dire enseigné d'elle-même.

Voici en quoi consiste la pratique que j'entens. Ayant choisi un endroit tellement incliné que l'eau y devienne plus profonde par degrés, marchez-y en avant de sang froid, jusqu'à ce que vous ayez de l'eau jusqu'à la poitrine; retournez-vous alors pour faire face au rivage, & jetez un œuf dans l'eau entre vous & ce rivage. L'œuf tombera au fond, où vous le distinguerez aisément, votre eau étant très-claire. Il faut qu'elle ait assez de profondeur en cet endroit pour que vous ne puissiez atteindre l'œuf & le ramasser sans plonger dans l'eau. Pour vous encourager à l'entreprendre, faites réflexion que vous avancerez de l'endroit où l'eau est la plus profonde vers celui où elle l'est le moins, & que vous pourrez quand il vous plaira, en portant vos jambes en bas, & prenant pied sur le fond, élever beaucoup votre tête au-dessus de l'eau. Plongez donc sous l'eau, les yeux ouverts, en vous élançant vers l'œuf, & en faisant agir vos mains & vos pieds contre l'eau, afin de vous porter assez en avant pour pouvoir l'attraper. En faisant cet essai, vous trouverez que l'eau vous soulèvera plus que vous ne voudrez, qu'il n'est pas aussi facile d'enfoncer que vous l'auriez imaginé, & que vous ne sçauriez attraper votre œuf sans un effort assez puissant. Ainsi vous éprouverez quelle est la force de l'eau pour vous soutenir, & cela vous inspirera de la confiance en cette force; en même-tems que vos efforts pour la surmonter, & pour atteindre à l'œuf, vous apprendront la maniere d'agir contre l'eau avec vos pieds & vos mains, action qui est précisément la même qu'il vous faudra employer en nageant pour vous soutenir la tête élevée au-dessus de l'eau, ou pour avancer à la nage.

J'insiste d'autant plus à vous presser de faire l'essai de cette méthode que, quoique je me flatte de vous avoir convaincu que

vosre corps est plus léger que l'eau , & que vous pourriez flotter longtems à la surface , si vous pouviez vous mettre dans une posture convenable pour cela , vous y tenir tranquillement & vous empêcher de vous débattre ; cependant jusqu'à ce que l'expérience vous ait inculqué cette confiance dans l'eau , je ne saurois compter que vous ayez la présence d'esprit nécessaire pour vous bien rappeler cette posture & les instructions que je vous ai données à ce sujet. La surprise peut vous faire perdre la mémoire de tout cela. Car quoique nous nous vantions d'être des créatures raisonnables & intelligentes , il paroît que la raison & l'intelligence ne nous servent presque de rien dans de telles occasions ; tandis que les animaux brutes , à qui nous en accordons à peine une lueur , paroissent avoir tout l'avantage sur nous.

Cependant je saisirai cette occasion pour vous répéter ici de point en point tout ce que je vous ai dit dans notre dernière conversation ; parce qu'en repassant tous ces articles à loisir , vous pourrez peut-être vous les imprimer assez bien dans la mémoire , pour qu'ils vous soient de quelque utilité au besoin.

1°. Quoique dans le corps humain les jambes , les bras & la tête , étant des parties solides , soient spécifiquement un peu plus pesantes que l'eau douce ; cependant le tronc , & surtout la partie supérieure de sa capacité est d'une légèreté tellement supérieure à celle de l'eau , que la masse totale du corps prise ensemble est trop légère pour enfoncer entièrement sous l'eau , & qu'il en reste toujours quelque partie au-dessus , jusqu'à ce que les poumons se soient remplis d'eau ; ce qui arrive , parce qu'ils tirent de l'eau au lieu d'air , lorsqu'une personne effrayée cherche à respirer , tandis que sa bouche & ses narines sont au-dessous du niveau de la surface de l'eau.

2°. Les jambes & les bras sont spécifiquement plus légers que l'eau salée , & elle les soutiendrait si bien , qu'un corps humain n'y enfonceroit pas , quand même les poumons seroient remplis

d'eau , comme nous l'avons dit ci-dessus , si la tête n'étoit pas encore spécifiquement plus pesante.

3°. Par conséquent un homme se jettant sur son dos dans l'eau salée , & étendant ses quatre membres , peut aisément s'y tenir de manière à conserver sa bouche & ses narines libres pour la respiration , & par un petit mouvement de ses mains , il peut empêcher son corps de tourner , s'il trouve qu'il ait quelque tendance à cela.

4°. Si un homme se jette sur son dos dans l'eau douce , près de la surface , il ne sauroit demeurer longtems dans cette posture , à moins que de faire agir ses mains sur l'eau comme il convient. S'il ne les fait pas agir comme il faut , ses jambes & la partie inférieure de son corps s'enfonceront par degrés , jusqu'à ce qu'il se trouve tout droit dans une situation verticale , & il restera quelque tems comme suspendu dans cette attitude , la cavité de sa poitrine soutenant la tête en dessus.

5°. Mais , quoique dans cette position verticale , la tête garde son à plomb au-dessus des épaules , comme quand on est debout sur la terre ferme , le poids de la partie de la tête qui est hors de l'eau fera bientôt enfoncer la bouche & les narines , & peut-être jusqu'au-dessus des yeux ; de sorte qu'un homme ne peut pas rester longtems suspendu dans l'eau avec sa tête ainsi posée.

6°. Pendant que le corps demeure suspendu & tout droit ; comme nous venons de le dire , si l'on panche la tête tout-à-fait en arrière , le visage regardant en dessus , toute la partie postérieure de la tête étant alors sous l'eau , & conséquemment la plus grande partie du poids total de la tête soutenu par l'eau , la face restera au-dessus de la superficie de l'eau avec une entière liberté de respirer ; elle s'élèvera d'un pouce de plus à chaque inspiration , & s'abaissera d'autant à chaque expiration , mais sans descendre jamais assez bas pour avoir la bouche sous l'eau.

7°. Si donc une personne qui ne fait pas nager & qui tombe

dans l'eau par accident, pouvoit avoir assez de présence d'esprit, pour éviter de se débattre & de plonger, & pour laisser prendre à son corps cette attitude naturelle, elle pourroit se garantir pendant quelque tems d'enfoncer, & peut-être assez pour attendre qu'il lui vint du secours. Car quant aux habits, le poids qu'ils ajoutent au corps dans l'immersion ne mérite presque aucune considération, parce que l'eau les soutient, quoiqu'il soit constant qu'on doit les trouver très-pesants au sortir de l'eau.

Mais, comme je l'ai déjà dit, je ne conseillerois ni à vous, ni à personne de se flatter d'avoir assez de présence d'esprit dans une telle occasion. Ce que je vous conseille, c'est d'apprendre tout bonnement à nager, comme je voudrois que tous les hommes l'appriussent dans leur jeunesse ; leur habileté dans cet art feroit leur sûreté en beaucoup d'occasions, & plus souvent encore leur bonheur, en les délivrant de la crainte du danger presque aussi fâcheuse que le danger même ; indépendamment du plaisir que leur procureroit un exercice aussi agréable que salutaire.

Il me semble qu'on devroit particulièrement faire apprendre à nager à tous les soldats ; cela pourroit leur être souvent utile, soit pour surprendre l'ennemi, soit pour se sauver eux-mêmes. Et si j'avois encore des enfans à faire élever, je préférerois (toutes choses égales d'ailleurs) l'école où ils auroient la commodité d'acquérir la connoissance & l'habitude d'un art qui a tant d'avantages, & que l'on n'oublie jamais quand on l'a une fois appris.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.



L E T T R E
D U T R A D U C T E U R ,
A M. F R A N K L I N.

12 Février 1773.

MONSIEUR,

» J'AI trouvé votre Lettre à M. Néave beaucoup trop courte,
» parce que les choses excellentes qu'elle contient, m'ont ap-
» pris à en desirer beaucoup d'autres dont je n'aurois peut-être
» jamais eu la moindre idée. On ne m'a point fait apprendre à
» nager dans ma jeunesse, & je n'y ai gueres songé depuis. Je
» viens de chercher dans le grand Dictionnaire Encyclopédique,
» aux mots *nager*, *nataion*, &c. tout ce qu'on y dit sur l'art de
» nager; & j'ai été surpris de voir combien on est peu avancé à
» cet égard. C'est cependant un objet si intéressant pour l'humana-
» nité, qu'il sembleroit mériter plus d'attention de la part des
» Physiciens, & même des Gouvernemens.

» Après cet aveu que je vous ai fait de mon ignorance en cette
» matiere, il m'appartiendroit moins qu'à personne de la traiter;
» mais au moins me pardonnera-t-on de solliciter ceux qui sont
» en état de le faire; & je ne connois personne qui le puisse
» mieux que vous-même.

» Je n'attens pas de vous un traité en forme, vous avez trop
» peu de loisir; mais entre une multitude de questions qui s'of-
» frent en foule à mon esprit, je vous demande de jeter quelques
» traits de lumiere sur celles qui vous paroîtront mériter plus
» particulièrement votre attention.

» Je les diviserai en trois Sections. La premiere roulera sur
» quelques notions préliminaires. La seconde sur les points prin-
» cipaux & essentiels de cet art. La troisieme enfin sur diverses
» conséquences, & autres considérations accessôires.

PREMIERE SECTION.

» I. Le premier objet seroit, à mon avis, de déterminer le
» poids d'un pied cubique d'eau commune, puis successivement
» d'eau plus ou moins trouble, plus ou moins salée.

» De déterminer également le poids ordinaire du corps humain,
» en pesant un homme adulte tant dans l'air que dans l'eau, afin
» d'avoir la pesanteur moyenne d'un pied cubique de son corps;
» de peser également une femme, un enfant, un vieillard; d'en
» peser même plusieurs, pour juger à quoi peuvent aller les diffé-
» rences entr'eux à cet égard. Vous savez ce qu'on a avancé, il y
» a peu d'années, dans les nouvelles publiques, au sujet d'un
» Prêtre de Naples dont le corps n'enfonce, dit-on, aucunement
» dans l'eau.

» Peut-être donc se trouveroit-il des hommes dont le corps
» flotteroit naturellement dans l'eau, comme la plupart des bois
» ordinaires, & ce seroit, je crois, le plus grand nombre; d'au-
» tres, en petit nombre, qui surnageroient comme le liége, ou
» qui enfonceroient très-peu; & d'autres enfin, en plus petit
» nombre encore, qui iroient tout-à-coup au fonds de l'eau, com-
» me le buis.

» Tâcher de déterminer quelle quantité du volume total s'en-
» fonceroit dans l'eau, & quelle quantité seroit soutenue au-
» dessus de l'eau dans un homme ordinaire.

» Faire en sorte de déterminer le plus exactement qu'il seroit
» possible, le rapport tant en volume qu'en pesanteur des diffé-
» rentes parties du corps humain. Le moyen qui me paroîtroit le
» plus propre pour atteindre assez près de ce but, seroit de peser

» d'abord tout le corps hors de l'eau , puis de le pésar de nouveau
 » dans un grand vaisseau, où il auroit toutes les extrémités infé-
 » rieures dans l'eau & le reste hors de l'eau ; puis successive-
 » ment , ayant tout le tronc du corps dans l'eau & les bras &
 » la tête hors de l'eau ; ensuite ayant la tête seule hors de l'eau ;
 » & enfin ayant tout le corps à la fois sous l'eau (ce qui ne seroit
 » que l'affaire d'un instant ;) & au moyen d'un tube gradué ,
 » adapté au vaisseau où l'eau seroit contenue , on auroit la me-
 » sure exacte de la quantité d'eau déplacée par chacune des
 » parties du corps , d'où résulteroit la connoissance du volume de
 » chacune , & par conséquent celle des rapports de leur volume
 » à leur poids , ce qu'on appelle leur pésanteur spécifique.

» II. Le second objet seroit de considérer la structure parti-
 » culiere , & les différentes manœuvres des animaux qui vivent
 » continuellement dans l'eau , ou qui la fréquentent habituelle-
 » ment , afin d'en tirer quelques inductions & de reconnoître jus-
 » qu'à quel point on pourroit imiter par art ce que l'instinct
 » leur fait faire.

» Ainsi les tortues marchent au fond de l'eau , & peuvent y
 » rester long-tems ; mais enfin elles sont obligées de venir quel-
 » quefois respirer l'air. D'où vient qu'elles en ont si rarement be-
 » soin , tandis que nous en avons un besoin continuel ? De ce que
 » leur cœur n'a qu'un ventricule & que le nôtre en a deux , en-
 » tre lesquels il y a une communication ouverte dans le fœtus ,
 » par le *trou ovale* qui se bouche pour l'ordinaire peu de tems
 » après la naissance , non pas pourtant si généralement qu'on ne
 » le trouve quelquefois ouvert dans un âge assez avancé ; on pré-
 » tend , avec beaucoup de vraisemblance , que de tels sujets pour-
 » roient , comme les tortues , demeurer long-tems sous l'eau sans
 » respirer : tel étoit vraisemblablement le fameux plongeur Pes-
 » cecola , (ou Nicolas Poisson) en Sicile au 15^e siècle , qui pou-
 » voit rester deux ou trois heures sous l'eau ; sur quoi il a été
 » proposé

» proposé d'essayer si l'on ne pourroit pas procurer le même avantage à un enfant quelconque, en l'habituant dès sa naissance à passer chaque jour quelque tems dans l'eau, comme il y étoit dans le sein de sa mere.

» Si cette expérience paroît trop délicate, & trop hasardeuse, en voici une beaucoup plus simple, quoique fort embarrassante encore, & dont on cite divers succès : elle consiste à ménager à un plongeur une certaine provision d'air frais, en lui couvrant la tête en entier, & même au-delà, avec une espece de cloche portative dont la matiere ne seroit pas indifférente, quoique aucune ne soit capable de prévenir tout-à-fait une énorme condensation de l'air qui met les poumons fort mal à l'aise.

» Tous, ou la plupart des poissons ont été pourvus par la nature d'une espece de vessie aérienne, en forme de double poche, qu'ils compriment ou dilatent à leur gré, pour se soutenir à différentes profondeurs entre deux eaux, descendre tout-à-fait au fond, ou s'élever à la surface. N'y auroit-il pas moyen d'imiter le mécanisme de ces sortes de vessies, qui seroient évidemment de la plus grande utilité ? On assure que M. Baffert, l'a en quelque sorte imité avec une espece de pompe.

» Tous, ou la plupart des poissons ont reçu de la nature des nageoires pour frapper l'eau, & s'en faire un point d'appui qui les fasse avancer dans telle direction qu'il leur plaît. Les oiseaux aquatiques ont les pattes tellement conformées qu'elles leur tiennent lieu de nageoires ; les doigts en sont assemblés par des membranes qui s'ouvrent & se ferment en éventail, afin d'offrir plus ou moins de surface, plus ou moins de résistance à l'eau. Les oiseaux destitués de ces sortes de membranes craignent naturellement l'eau, quoique leur corps soit naturellement assez léger pour n'y pas enfoncer, parce qu'ils manquent d'un instrument propre à s'y mouvoir à volonté. L'art a imité en quelque sorte les nageoires & les pattes d'oie dans les rames des bar-

» ques ; mais ne pouvant donner à ces rames la flexibilité en
 » éventail, on tâche d'y suppléer en tournant leur palette tantôt
 » sur son plat & tantôt sur sa tranche, suivant le besoin. Les
 » pattes d'oie ne sont pas difficiles à imiter avec des gants à éven-
 » tail, qu'on peut faire de taffetas ciré (*).

» III. Le troisième objet seroit de considérer spécialement quel-
 » les sont les parties du corps qui ont le plus de propension à
 » prendre le dessous, & qui sont celles qu'il importe le plus de
 » tenir au-dessus de l'eau.

» De déterminer où est le centre de gravité du corps, & quelle
 » des parties extérieures en est la plus proche, & en conséquence
 » doit naturellement enfoncer la première.

» La bouche & les narines étant manifestement les parties du
 » corps qu'il est le plus nécessaire de tenir au-dessus de l'eau, de
 » peur qu'il n'y entre de l'eau à chaque inspiration (pouvant pé-
 » nétrer par cette voie dans l'estomac, dans les intestins, & peut-
 » être même dans les poulmons) ; considérer & avertir des divers
 » moyens de tenir la face au-dessus de l'eau, dont le plus facile
 » est vraisemblablement la position sur le dos.

2^e. SECTION.

» Venons maintenant au principal objet, c'est-à-dire, à ce qui
 » constitue proprement l'art de nager, & pour plus de clarté,
 » distinguons-y deux points essentiels, sçavoir les moyens de se
 » soutenir à la superficie de l'eau, & les moyens de s'y mouvoir à
 » son gré dans tous les sens. Chacun de ces points mérite d'être
 » traité séparément.

» I. Il est donc question en premier lieu d'examiner les divers
 » moyens de se soutenir sur l'eau, ou de remonter du fonds de
 » l'eau avec des secours accessoires, ou sans aide, ou même mal-
 » gré quelques obstacles.

(*) C'est M. Dupont qui m'en a suggéré l'idée.

» Il est aisé de concevoir que tout ce qui peut compenser l'ex-
 » cès de la pesanteur de nos corps sur la pesanteur de l'eau doit
 » nous soutenir à la surface. Des corps légers fermement attachés
 » à nos corps, & convenablement placés, peuvent très-bien rem-
 » plir cet objet. Le liége tient le premier rang dans ce genre,
 » attendu sa légèreté naturelle avec une solidité suffisante. Les
 » calebasses, les vessies, les bouteilles peuvent y suppléer, pourvu
 » que leur intérieur soit vide, leur gouleau bien bouché, & que
 » leurs parois ayent une force de résistance suffisante. Le scaphan-
 » dre de M. l'Abbé de la Chapelle est (à ce qu'on m'a assuré,)
 » fort supérieur à tout cela dans le même genre; mais j'ai entendu
 » parler de certains corselets, ou soubrevesttes, inventés en Angle-
 » terre, & qu'on prétend qui ne lui cèdent en rien; c'est ce que
 » vous êtes plus à portée que moi de vérifier.

» Mais supposons l'homme abandonné à lui-même, sans tous
 » ces secours extérieurs, & supposons le au fond de l'eau, quelle
 » ressource a-t-il pour remonter à la surface? Il en a une bien
 » simple & inmanquable. Qu'il fasse précisément ce qu'il feroit,
 » s'il avoit les pieds dans un bourbier, pour s'y enfoncer davan-
 » tage: qu'il fasse effort pour frapper la terre avec les pieds; son
 » action ne sera point en pure perte. Ses pieds ne pouvant avan-
 » cer suivant la direction qu'il leur aura imprimée, seront repous-
 » sés avec le même degré de force dans une direction diamétra-
 » lement opposée, c'est-à-dire de bas en haut, & son corps se
 » retrouvera presque dans l'instant à la surface de l'eau.

» Arrivé ainsi à la superficie, il s'agit de s'y soutenir. Il faut
 » donc considérer en quelle position il s'y trouve d'abord; ce qui
 » résulte immédiatement de cette position, & ce qu'il a à faire en
 » conséquence.

» Il remonte à la surface dans une situation verticale, la tête
 » sortante au-dessus de l'eau. Bientôt le poids de la tête la ren-
 » verse sur l'eau, & les extrémités inférieures continuant à s'éle-

» ver , l'homme se trouve étendu à plat à fleur d'eau dans une
 » situation horizontale. Dans cette position , son corps présente à
 » l'eau sa surface la plus étendue , & ne peut enfoncer sans dé-
 » placer un très-grand volume d'eau.

» Alors qu'il fasse effort de tout son corps pour l'enfoncer dans
 » l'eau , en faisant agir de concert tous les muscles abdominaux ,
 » pectoraux , dorsaux , lombaires , &c , contre la couche infé-
 » rieure de l'eau sur laquelle repose la masse de son corps ; l'eau
 » leur résistera avec la même force , & par sa réaction soutiendra
 » le corps de l'homme , & tendra même à le soulever de plus en
 » plus.

» Le moyen que vous avez imaginé pour inculquer cette le-
 » çon , en proposant de jeter un œuf au fond de l'eau , & de s'ef-
 » forcer de l'en retirer promptement , est on ne peut pas plus
 » ingénieux , & tout-à-fait propre non-seulement à inspirer de la
 » confiance dans la force de l'eau , mais encore à enseigner sans
 » affectation le grand & seul vrai secret de mettre cette force à
 » profit.

» La peur , en pareil cas , n'empêche pas seulement de prendre
 » à propos un bon parti , mais elle fait faire précisément le con-
 » traire de ce qui convient. L'homme effrayé se redresse de toute
 » sa force , pour tâcher de remonter à la superficie. En relevant
 » ses mains , il frappe l'eau de dessous en dessus , & en est repoussé
 » en sens contraire , c'est-à-dire , de haut en bas. En abaissant ses
 » pieds qui offrent à l'eau moins de superficie que son ventre ou
 » son dos ; ils font l'office de coins pour fendre l'eau , & l'homme
 » est bientôt précipité au fond.

» Il doit être sans contredit plus facile de nager tout nud qu'a-
 » vec des habits , ou autres corps étrangers ; ainsi il seroit bon de
 » considérer les effets qui peuvent résulter tant de l'embaras des
 » habits que de leur pesanteur ; les meilleurs expédiens , soit pour
 » en supporter la charge , soit pour s'en débarrasser ; & enfin de

» quel poids la prudence permet , ou ne permet pas à un bon &
» fort nageur de se charger , lorsqu'il a une riviere à traverser à
» la nage.

» II. En second lieu , comme , à proprement parler , flotter sur
» l'eau ce n'est pas encore nager ; il faut sçavoir donner à son corps
» un mouvement progressif sur l'eau , suivant telle direction que
» l'on juge à propos ; il me semble que cette question peut se ré-
» soudre aisément par les mêmes principes que les précédentes.

Voyez un canard dans une piece d'eau , & considerez com-
» ment , avec ses pattes déployées , il chasse l'eau en arriere , pour
» en être rechassé , & se porter en avant.

» Que vos mains allongées pointent , pour ainsi dire , en avant
» avec les doigts , & frappent l'eau avec leurs paumes en se rap-
» prochant du corps. Que les plantes de vos pieds étendues ,
» poussent fortement l'eau en arriere. L'eau de l'avant cédera à
» vos mains , l'eau de l'arriere réagira contre vos pieds avec une
» force presque égale à celle que vous aurez déployée ; & vous
» avancerez à proportion.

» Lorsque vous voudrez changer de direction , il vous suffira
» de tourner un peu la paume de vos mains & la plante de vos
» pieds , & d'en frapper l'eau à droite pour vous porter à gauche ,
» ou à gauche pour vous porter à droite.

» Il semble qu'on pourroit établir comme un théorème fonda-
» mental de l'art de nager qu'il faut faire agir ses pieds dans l'eau
» tout au contraire de ce qu'on feroit hors de l'eau ; en frapper
» en arriere avec une force proportionnée à l'élan que l'on veut
» se donner en avant , en frapper l'eau à gauche pour aller à
» droite , & à droite pour aller à gauche , s'attendre en un mot
» que leur action sera contrariée en tout par la réaction de l'eau ,
» faire fonds sur cette force répulsive , & se gouverner en conse-
» quence.

» Ces principes admis , il s'agit de discuter les moyens les plus

» convenables & les moins fatigans, soit pour se soutenir long-
 » tems sur l'eau , soit pour faire beaucoup de chemin en nageant.

» De mettre en parallele les avantages & les inconvéniens des
 » différentes positions du corps, dont les deux principales sont
 » d'être couché sur le ventre, ou d'être couché sur le dos en na-
 » geant. La petite voute que le dos forme en-dessous n'est-elle
 » d'aucune utilité? Quoiqu'il en soit, l'élévation de la face dans
 » cette dernière situation semble une grande raison de préférence
 » en sa faveur : sçavoir si , & jusqu'à quel point elle est balancée
 » d'ailleurs?

» Comparer les forces respectives des mains & des pieds pour
 » frapper l'eau , les différentes manieres de les déployer , & de
 » les faire agir conjointement ou séparément , en même tems ou
 » alternativement, en battant l'eau ou en la pressant simplement.
 » Les pieds ne peuvent servir que pour avancer en frappant de
 » leur plante en arriere : les mains peuvent servir pour se soute-
 » nir & pour avancer, suivant qu'on en tourne la paume conf-
 » tamment en-dessous , ou qu'on la retourne en arriere.

» Rechercher comment on peut se retourner lorsqu'on le juge
 » à propos du dos sur le ventre , & comment on peut s'empêcher
 » de tourner involontairement.

» Combien de tems il est possible de se soutenir à flot en mé-
 » nageant ses forces , & quel est le plus grand espace qu'un na-
 » geur puisse parcourir sur un canal dans un tems donné.

» Comment on peut résister à un courant plus ou moins fort,
 » & quel courant on peut entreprendre de traverser en croisant
 » l'eau avec ses bras alternativement.

» III. Examiner en troisième lieu, s'il est plus utile de se tour-
 » ner tantôt sur le dos & tantôt sur le ventre, ou de conser-
 » ver toujours la même position.

» Qu'elle est la profondeur de l'eau la plus favorable aux
 » nageurs , &c.

» IV. En quatrieme lieu, prévoir tous les accidens qui peuvent arriver dans l'eau, comme des coups, des crampes, des défaillances, &c.

» Aviser aux ressources qui peuvent rester en pareils cas; comme pourroit-être quelquefois de marcher au fond de l'eau & de remonter de tems en tems à la surface, tant pour respirer que pour s'orienter.

3^e. SECTION.

» I. Considérer en premier lieu le plaisir du bain, & de l'exercice dans l'eau.

» A quel âge à-peu-près on peut le procurer aux jeunes gens:

» S'il seroit absurde de le procurer même aux personnes de l'autre sexe.

» II. En second lieu, rechercher l'utilité de l'art de nager, & ne point se dissimuler les inconvéniens.

» S'il devroit faire partie de l'éducation ordinaire de la jeunesse.

» A quelles professions il paroît plus spécialement nécessaire.

» S'il n'est pas sur-tout nécessaire aux Militaires.

» III. Considérer en troisieme lieu les effets salutaires du bain, & de l'exercice dans l'eau.

» Les degrés de chaleur ou de froid qui rendent le bain & l'exercice de nager plus ou moins sain ou mal sain.

» A quelles heures il convient de se baigner.

» Combien il est essentiel que ce soit plutôt avant qu'après le repas.

» Si l'on peut se permettre de prendre quelques boissons ou quelques alimens dans l'eau, & en quelle quantité.

» Si l'on doit éviter d'entrer dans le bain étant fort échauffé, & quel en est le danger.

» IV. En quatrieme lieu, considérer s'il est aisé d'apprendre de

» foi-même à nager , & de combien il est plus aisé de l'apprendre
» avec un bon maître.

» Combien on s'y fortifie par l'habitude & l'exercice fréquent.

» Et si on peut l'oublier faute de l'exercer.

» V. En cinquieme lieu, donner des instructions simples & faciles à se rappeler pour ceux à qui il arriveroit de tomber dans l'eau sans sçavoir nager.

» Indiquer des précautions peu dispendieuses à ceux qui ayant à voyager sur l'eau, sont exposés à ces sortes d'accidens.

» Rechercher particulièrement de quelle matiere, & en quelle forme on pourroit se faire des habillemens moins à charge , & moins embarrassans dans l'eau que ceux qui sont communément en usage.

» VI. En sixieme lieu, savoir lorsqu'on apperçoit quelqu'un en danger de se noyer, comment on peut le secourir.

» Quels sont les moyens les plus efficaces pour cet effet, & les attentions convenables pour ne pas s'exposer soi-même.

» VII. En septieme lieu, considérer l'état des noyés & la cause formelle de leur mort.

» Ce qui peut les faire croire morts lorsqu'ils ne le sont pas encore.

» Quels sont les secours les plus prompts & les plus puissans qu'on puisse leur donner en pareils cas.

» VIII. En huitieme lieu, rechercher tout ce qui a rapport à cet objet dans les anciens Auteurs, & discuter s'il y avoit dans les gymnases des peuples les plus célèbres de l'antiquité, des maîtres pour apprendre à la jeunesse à nager , & si l'on nous a transmis quelques-uns de leurs préceptes.

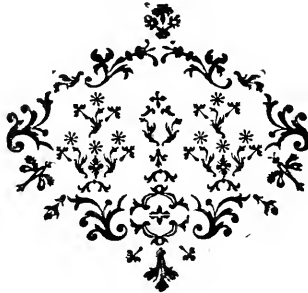
» Analyser ou critiquer sans prévention les différens écrits des modernes sur cette matiere.

» S'informer aux voyageurs, si, & jusqu'à quel point l'art de nager est spécialement cultivé dans tels ou tels pays.

» IX. En dernier lieu , aviser aux établissemens qui peuvent
» être à desirer, ou à proposer relativement à cet objet, princi-
» palement dans de grandes villes situées sur des rivières, com-
» me Paris, Londres, &c. afin de procurer plus de sûreté contre
» ces sortes de dangers à quantité de citoyens, & plus d'assurance
» à tous contre la crainte même de ces dangers , dont l'idée
» seule fait frissonner quantité de personnes.

» Si la gare à Paris, ne seroit pas commode pour cela?

Je suis, &c.



EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. FRANKLIN,

En réponse à la précédente.

..... J'appréhende bien de ne pouvoir trouver le tems de faire sur cette matiere toutes les recherches & les expériences qui seroient à désirer. Je me bornerai donc à faire ici quelques remarques.

La pesanteur spécifique de quelques corps humains, par comparaison avec celle de l'eau, a été examinée par M. Robertson, dans nos *Transactions Philosophiques*, Volume 50, page 30, pour l'année 1757.

Il prétend que les personnes grasses qui ont les os menus, sont celles qui flottent le plus aisément....

La cloche pour les plongeurs est aussi décrite exactement dans nos *Transactions* ...

Dans ma jeunesse, je m'étois fait moi-même deux petites palettes ovales, chacune d'environ 10 pouces de long, sur 6 de large, avec un trou pour y passer le pouce, afin de la tenir appliquée sur la paume de ma main. Elles avoient assez l'air de palettes de peintre. En nageant, je les pouissois en avant par leur tranche, & je frappois l'eau du plat de leur surface en les retirant. Je me souviens très-bien que je nageois plus vite au moyen de ces palettes, mais elles me fatiguoient les poignets. Je m'étois fait aussi des especes de semelles pour appliquer à la plante de mes pieds, mais je n'en fus pas content, parce que j'observai que le coup se donne en partie avec le côté interne des pieds & des chevilles, & non pas uniquement avec la plante des pieds....

Nous avons ici des camifoles de nageurs, qui sont faites d'une

double canevas matelassé avec de petits morceaux de liège piqués entre deux....

Je ne connois point du tout le scaphandre de M. de la Chapelle.

Je fais par expérience que c'est un soulagement pour un nageur, qui a beaucoup de chemin à faire, de se tourner quelquefois sur le dos, & de diversifier à d'autres égards les moyens de se procurer un mouvement progressif.

Lorsqu'il prend une crampe dans une jambe, le moyen de la dissiper c'est de donner aux membres affectés une secoussé subite, vigoureuse & violente, ce qui peut se faire dans l'air lorsqu'on nage sur le dos.

Dans les grandes chaleurs de l'été, il n'y a aucun danger à entrer, quelque chaud que l'on ait, dans des rivières qui ont été bien échauffées par le soleil. Mais de se jeter dans une eau de source froide lorsqu'on a le corps échauffé par l'exercice au soleil, c'est une imprudence qui peut être funeste. J'ai eu connoissance d'un exemple de quatre jeunes hommes qui, ayant travaillé à la moisson dans la chaleur du jour, se plongerent pour se rafraîchir dans une fontaine d'eau froide; il en mourut deux sur la place, un troisième mourut le lendemain matin, & le quatrième eut beaucoup de peine à en guérir.... Une ample boisson d'eau froide, en de semblables circonstances, a souvent produit les mêmes effets dans l'Amérique Septentrionale.

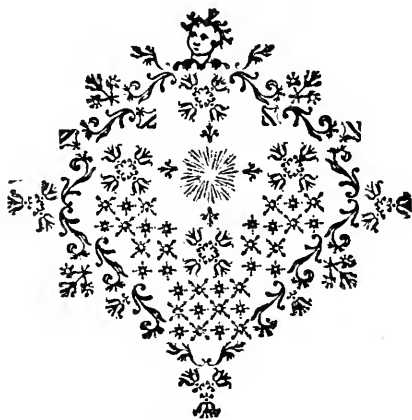
L'exercice de la nage est le plus agréable & le plus sain qu'il soit possible de faire.... Après avoir nagé une heure ou deux le soir, on dort fraîchement toute la nuit, dans les plus grandes chaleurs de l'été. Peut-être que les pores étant nettoyés, la transpiration insensible est plus abondante, & occasionne cette fraîcheur.... Il est certain que de beaucoup nager, c'est le moyen d'arrêter un dévoiement, & même d'occasionner une constipation. A l'égard de ceux qui ne savent point nager, ou qui ont

une diarrhée dans une saison qui ne permet pas d'aller nager ; un bain chaud, en nêtoyant & purifiant la peau, leur fait beaucoup de bien , & souvent les guérit radicalement. J'en parle d'après ma propre expérience souvent répétée , & celle des autres à qui je l'ai recommandé.

Vous trouverez bon que je termine ces remarques faites à la hâte , en vous certifiant que comme la maniere ordinaire de nager se réduit à ramer avec les bras & les jambes, & est conséquemment laborieuse & fatigante lorsqu'on a un grand espace à parcourir , il est un moyen par lequel un nageur peut passer à de grandes distances avec beaucoup de facilité à l'aide d'une voile ; c'est à quoi j'ai réussi par aventure de la maniere que je vais vous raconter.

Etant petit garçon , je m'amusois un jour à faire voler mon grand cerf-volant ; & étant arrivé au bord d'un étang qui avoit près d'un mille de large, comme il faisoit très-chaud, j'attachai la ficelle à un poteau , & le cerf-volant s'éleva fort haut par dessus l'étang, tandis que j'y étois à nager. Au bout de quelques tems, voulant m'amuser avec mon cerf-volant, & jouir en même-tems du plaisir de nager, je retournai sur mes pas, & ayant détaché la ficelle du poteau avec le petit bâton auquel elle étoit attachée , je rentrai dans l'eau, où je trouvai qu'étant couché sur le dos & tenant le bâton entre mes mains, j'étois tiré au travers de l'eau fort agréablement. Alors ayant obtenu d'un autre petit garçon de transporter mes habits en tournant autour de l'étang, à un endroit que je lui indiquai de l'autre côté , je me mis à traverser l'étang avec mon cerf-volant, qui me porta tout au travers, sans la moindre fatigue & avec le plaisir le plus délicieux qu'il vous soit possible d'imaginer. Je fus seulement obligé de m'arrêter quelques fois tant soit peu pour résister à son mouvement en avant, lorsqu'il me paroissoit qu'en le suivant trop vîte j'avois trop fait baisser le cerf-volant ; & en arrêtant ainsi , je le faisois

relever davantage. Je n'ai point pratiqué depuis ce tems cette méthode singuliere de nager , mais j'imagine qu'un homme pourroit au besoin traverser ainsi à la nage de Douvre à Calais..... Cependant une barque vaut encore mieux.



L E T T R E

DE RICHARD JACKSON (*), *Ecuyer, de Londres,*

A. B. FRANKLIN, *Ecuyer, à Philadelphie.*

Sur la Population.

MON CHER MONSIEUR,

» I l y a près de 3 ans que j'ai reçu vos excellentes observations
 » sur l'accroissement de l'espèce humaine, &c. (**) dans les-
 » quelles vous avez montré avec tant de sagacité & d'exactitude
 » de quelle manière & par quels moyens on peut le mieux réus-
 » sir à procurer un agrandissement politique, & avez si bien
 » étayé les justes conséquences que vous en tirez par occasion
 » par rapport à l'état général de nos Colonies d'Amérique, &
 » aux vues & à la conduite de quelques-uns des habitans de la
 » Grande Bretagne.

» Vous avez parfaitement prouvé que la fécondité naturelle
 » mérite à peine quelque considération, parce que la faculté
 » d'engendrer est en quelque sorte illimitée, autant que nous
 » en pouvons juger, & que l'expérience nous montre que la po-
 » pulation des nations est absolument subordonnée à des causes
 » indirectes, entre lesquelles il n'y en a point de plus efficace
 » que la quantité de subsistances, soit qu'elle provienne du cli-
 » mat, du sol, de la perfection de la culture, du commerce, des
 » pêcheries, de l'assurance des propriétés, de la conquête de
 » nouveaux pays, ou d'autres circonstances favorables.

(*) M. Jackson est Avocat à Londres.

(**) Voyez ci-devant pag. 119.

» Comme je me suis trouvé parfaitement d'accord avec vous
 » sur tous ces chefs, j'ai été fortement tenté de bâtir quelque
 » chose sur les fondemens que vous avez posés ; & les idées que
 » vous suggérez dans la 21^e. Section, m'ont engagé à vous adref-
 » ser quelques pensées qui me sont venues touchant l'influence
 » que les mœurs ont toujours eue, & auront vraisemblablement
 » toujours sur la population d'une nation, & sur sa prospérité
 » politique à tous égards.

» L'objet de tout individu est son bien être particulier. Les
 » regles qu'il suit dans la recherche de ce bien, sont un enchaî-
 » nement de principes presque tous fondés sur l'autorité, c'est-à-
 » dire, qui ne tirent pas leur force de la démonstration, mais de
 » la confiance en une ou plusieurs personnes. Et c'est ce qui ar-
 » rive, aussi-bien dans les plus importantes que dans les moin-
 » dres affaires de la vie, au plus sage même & au plus philoso-
 » phe des hommes ; & nous devons d'autant moins nous en éton-
 » ner, si nous considérons qu'il est peut-être impossible de prou-
 » ver que l'existence, ou la vie même, ait d'autre valeur que celle
 » que l'autorité y a attachée.

» Ceci est encore confirmé par cette observation, que dans
 » tous les pays de l'univers on cherche le bonheur par différen-
 » tes routes ; & même on voit que dans le même pays il est placé
 » suivant la différence des âges, des professions & des rangs, dans
 » l'acquisition de jouissances totalement différentes.

» Ces principes, & d'autres que l'on en déduit & qu'on élève
 » dessus, deviennent peu-à-peu habituels, & comme ils déter-
 » minent la volonté, je les appelle habitudes morales.

» Il y a une autre espece d'habitudes qui ont la direction des
 » membres du corps, & que j'appelle par cette raison habitudes mé-
 » caniques. Celles-ci composent ce que nous appellons communé-
 » ment les arts, qui sont plus ou moins libéraux ou mécaniques,
 » suivant qu'ils s'aident plus ou moins des opérations de l'esprit.

» La somme des habitudes morales de chaque individu consti-
 » tue les mœurs de chacun : la somme des mœurs des individus
 » constitue les mœurs d'une nation.

» Le bonheur des individus est évidemment le but essentiel
 » d'une société politique , & la prospérité publique , ou la force ,
 » la splendeur & l'opulence de l'état , a toujours été regardées ,
 » tant par les écrivains politiques que par la plus saine partie du
 » genre humain en général , comme le moyen le plus propre
 » à remplir cet objet , & conséquemment comme une chose dé-
 » sirable.

» Chacun de ces trois objets peut être procuré , ou empêché
 » par différentes causes , soit externes , soit internes. Celles-ci
 » peuvent se diviser en causes physiques , causes civiles , & cau-
 » ses personnelles ; & dans ce dernier ordre sont comprises les ha-
 » bitudes morales & mécaniques des hommes. Les causes phy-
 » ques sont principalement le climat , la qualité du sol , & le nom-
 » bre des sujets. Les causes civiles sont le gouvernement & les
 » loix.

» La prospérité politique est toujours en raison composée de
 » la force de ces causes particulières. Une multitude de causes
 » externes , & toutes ces causes internes , non-seulement se ba-
 » lancent & se modifient réciproquement , mais encore , agissant
 » constamment l'une sur l'autre , elles s'altèrent & se changent
 » l'une l'autre sensiblement & insensiblement , tant en bien qu'en
 » mal ; & cela sans en excepter le climat même.

» La puissante influence des mœurs sur la multiplication du
 » peuple , paroît bien manifestement par l'exemple que vous
 » citez de Quakers , chez qui l'industrie & la frugalité multi-
 » plient & étendent l'usage des choses nécessaires à la vie. C'est à
 » des mœurs à peu près semblables que la Hollande , la Suisse ,
 » la Chine , le Japon , plusieurs contrées de l'Indoustan , &c.
 » doivent leur population. Dans tous ces pays , les effets de
 » l'étendue

» l'étendue du territoire & la fertilité du sol sont multipliés , ou
 » leurs défauts compensés par l'industrie & la frugalité.

» Ni la nature ni l'art n'ont beaucoup contribué à la produc-
 » tion des subsistances en Suisse; cependant nous voyons que la
 » frugalité y conserve & accroît même les familles qui vivent sur
 » leurs biens, (ce que nous appellons ici vivre noblement;) & l'ob-
 » servation que nous ne saurions nous empêcher de faire dans la
 » partie méridionale de ce royaume , (que les familles , sans en
 » excepter les plus distinguées , s'y éteignent peu-à-peu ,) nous
 » fournit la preuve la plus claire que le luxe (c'est-à-dire , une
 » plus grande dépense de subsistances qu'un homme prudent n'en
 » devrait consommer) , est aussi destructif que la disette de ces
 » mêmes subsistances , qui y correspond au même degré ; ran-
 » dis qu'en Ecosse , aussi-bien qu'en Suisse , le petit nombre de
 » ces nobles s'accroît journellement, quoiqu'ils n'aient pas , l'un
 » portant l'autre , le quart de nos revenus.

» Je ne puis m'empêcher de remarquer ici en passant qu'il n'y
 » a rien de plus judicieux que votre distinction , par rapport à
 » l'accroissement de la population , entre les pays anciennement
 » habités & les nouveaux établissemens , surtout à l'égard des gens
 » de condition. En Amérique , où les dépenses sont plus restrain-
 » tes au nécessaire , & où les choses de première nécessité sont à
 » bon marché , il est assez ordinaire de voir plus de 100 person-
 » nes qui descendent d'un vieillard encore vivant. En Angle-
 » terre il arrive souvent qu'un homme ayant eu 7 à 8 enfans ,
 » ou même davantage , il ne reste pas un de ses descendans dans
 » la génération suivante , parce que la détresse où la famille a
 » été réduite par ce nombre d'enfans , dans un pays de luxe & de
 » cherté , les a détournés du mariage.

» Que le luxe ait plus de part à cela que le pur besoin , c'est
 » ce qui paroît assez sensible par ce que j'ai remarqué de l'E-
 » cosse , & encore plus clairement par rapport aux parties de l'An-

» gleterre éloignées de Londres, dans la plupart desquelles les
 » nécessités de la vie sont presqu'aussi cheres, & quelquefois plus
 » cheres qu'à Londres, & où néanmoins le peuple de tous les
 » ordres se marie & élève des enfans.

» De plus, parmi les gens des bas étages, il n'en est pas qui
 » produisent si peu d'enfans que les domestiques. On peut attri-
 » buer cela jusqu'à un certain point à leur situation qui leur in-
 » terdit le mariage ; mais on doit l'attribuer en partie aussi à leur
 » luxe, & à la corruption des mœurs, qui est plus sensible parmi
 » eux que parmi toutes les autres classes du menu peuple d'An-
 » gleterre ; & c'est la conséquence naturelle de ce qu'ils sont à
 » portée de voir la vie & les manieres des personnes d'un rang
 » supérieur de plus près qu'il ne conviendrait à des gens qui
 » ne sont pas élevés pour cela.

» La quantité des subsistances est sans contredit fort augmen-
 » tée en Angleterre depuis quelques siècles ; & cependant si le
 » nombre des habitans est augmenté, il ne l'est certainement pas
 » à proportion de l'accroissement des moyens de subsister.

» Je suis porté à croire qu'il y a peu de cantons dans ce
 » royaume qui n'ayent été dans quelqu'un des anciens tems
 » plus peuplés qu'ils ne le sont aujourd'hui. J'ai des raisons pé-
 » remptoires pour penser ainsi de la plupart des provinces que je
 » connois le plus particulièrement ; mais comme il est probable
 » que toutes n'ont pas été très-peuplées dans les mêmes tems,
 » & comme il est manifeste que quelques-unes de nos villes ont
 » pris beaucoup d'accroissement, je n'oserois supposer, comme
 » ont fait quelques personnes judicieuses, que l'Angleterre soit
 » actuellement moins peuplée qu'elle ne l'a jamais été.

» Cet aggrandissement de nos villes est l'effet du changement
 » des mœurs & du progrès des arts commun à toute l'Europe ;
 » & quoique l'on n'imagine pas que cela ait diminué la produc-
 » tion des choses de premiere nécessité dans les campagnes, il est

» évident que l'habitude d'une plus grande consommation de
» denrées, conséquence inévitable de la résidence du peuple
» dans les villes, a balancé avec une grande prépondérance les
» effets de nos immenses progrès dans les arts.

» Mais à quelque point que la frugalité puisse suppléer au dé-
» faut des subsistances naturelles ou acquises d'un pays, à quel-
» que point que la prodigalité puisse en pousser la dissipation,
» l'industrie est, sans contredit, une cause d'abondance plus
» efficace que tous les avantages naturels de l'étendue ou de la
» fertilité. J'ai rapporté des exemples de frugalité & d'industrie
» unies avec l'étendue & la fertilité ; en Espagne & dans l'Asie
» mineure, nous voyons la frugalité jointe à l'étendue & à la fer-
» tilité, sans industrie ; nous avons vu précédemment la même
» chose en Irlande ; l'Ecosse n'avoit alors de tout cela que la
» frugalité ; le changement qui s'est opéré dans ces deux derniers
» pays faite aux yeux de tout le monde, & il est dû à l'industrie,
» qui n'est pas même encore fort répandue parmi eux.

» On voit en Angleterre des effets surprenans de l'industrie
» & de la frugalité ; elles contribuent beaucoup plus que la na-
» ture même au produit & à la valeur du fond des héritages, &
» cela quoiqu'il n'y ait pas une différence considérable entre les
» prix dans nos marchés. Une terre d'une égale bonté rapporte
» le double du revenu d'une autre terre située dans la même
» province, & il y a une différence du produit de plusieurs an-
» nées entre les prix de la vente de l'une à l'autre dans les diffé-
» rentes provinces, quoique les rentes y soient également bien
» payées, & également assurées.

» Ainsi les mœurs influent sur la population ; mais l'histoire,
» & même notre propre expérience, nous fournit des preuves
» sans nombre de leurs effets insensibles sur la constitution ci-
» vile des états, quoiqu'on attribue communément ces effets à
» des causes extérieures. L'appui que les mœurs donnent à un

» gouvernement contre toute force étrangere est si puissant que
 » c'est une maxime constante chez les défenseurs de la liberté,
 » que jamais gouvernement libre n'a été dissout ni subjugué,
 » que les mœurs des citoyens n'ayent été préalablement corrom-
 » pues. La supériorité de la Grece sur la Perse provenoit unique-
 » ment de la différence de leurs mœurs, quoique celle-ci eût de
 » son côté tous les avantages naturels, à quoi on pourroit même
 » ajouter quelques avantages civils; car quoique la Grece eût
 » de son côté la liberté, le plus grand de tous les avantages ci-
 » vils, cette précieuse liberté n'ajoutoit à sa force politique qu'au-
 » tant qu'elle influoit sur ses mœurs; quand les mœurs des Grecs
 » furent corrompues, le rétablissement de la liberté, que les Ro-
 » mains leur accorderent, ne servit qu'à ruiner les restes de leur
 » puissance.

» Ce n'est pas mon dessein d'examiner ici si les mœurs de l'an-
 » cienne Rome, dans chacune de ses périodes, furent bien ap-
 » propriées au bonheur des individus; mais il est hors de doute
 » que ce furent leurs mœurs & les effets de ces mœurs sur leur
 » gouvernement & sur la conduite publique qui fondèrent, éten-
 » dirent, soutinrent & détruisirent ensuite leur empire. Un des
 » effets de leurs conquêtes nous fournit une forte preuve de
 » combien les mœurs l'emportent sur l'abondance même des sub-
 » sistances. Car dès qu'on eut établi la coutume de distribuer
 » aux citoyens Romains assez de bled pour se nourrir eux &
 » leurs familles, & que l'on nourrit les habitans de l'Italie avec
 » les bleds que produisoient l'Egypte & la Sicile, l'Italie devint
 » moins peuplée d'année en année; & la concession de quelques
 » privilèges aux peres de 3 enfans (*jus trium liberorum*) ne fut
 » pas capable de contrebalancer le manque d'industrie & de
 » frugalité.

» Mais la corruption des mœurs ne diminua pas seulement le
 » nombre des habitans de l'Empire Romain, elle rendit le restant

» incapable de défense, longtems avant la chute de l'Empire ,
» peut-être même dès avant la dissolution de la République ; tel-
» lement que si l'on n'avoit entretenu sur pied des armées disci-
» plinées , composées d'hommes dont les habitudes morales en
» premier lieu, & les habitudes mécaniques en second lieu, les
» rendoient très-différens du corps du peuple , l'empire Romain
» auroit été la proie des Barbares beaucoup de siècles plutôt qu'il
» ne l'a été.

» Par les habitudes mécaniques des troupes, j'entens leur
» discipline & l'art de la guerre ; & on conviendra que ce n'est
» qu'une qualité secondaire , si on fait attention à la différence
» que l'on a observée dans tous les tems entre des troupes de
» nouvelles levées , quoique bien disciplinées , & des vétérans ,
» & surtout à la force irrésistible qu'une seule habitude morale ,
» celle de la religion , a souvent inspiré à des troupes sans disci-
» pline & sans expérience.

» Les mœurs militaires de la Noblesse de France font la
» principale force de ce Royaume ; & les mœurs aventurieres &
» l'inquiétude naturelle des habitans du Canada ont mis une
» poignée de gens en état de harasser nos Colonies très peu-
» plées , mais en général moins belliqueuses ; néanmoins les
» avantages qui résultent de ces habitudes ne font pas si grands
» qu'ils le paroissent au premier coup d'œil , n'étant que trop ra-
» chetés par l'exclusion qu'elles donnent à d'autres habitudes
» qui produiroient un bien politique plus important. Les mœurs
» militaires ne font pas nécessaires à un peuple dans un tems &
» dans un pays où il est aisé de les former & de les entretenir au
» besoin parmi un nombre d'hommes suffisant pour défendre l'é-
» tat : telle est la position de la Grande Bretagne ; quoique le
» peuple n'y ait point du tout l'esprit martial , on en fait cepen-
» dant au moins d'aussi bons soldats que de la Noblesse Françoisse.

» Les habitans de ce pays étoient , il y a quelques siècles , aux

» provinces riches & peuplées de la France, ce qu'à été de nos
» jours le Canada aux Colonies Britanniques. Je conviens qu'il y
» avoit moins de disproportion entre leurs forces naturelles, mais
» je prétens que les richesses de la France faisoient une foiblesse
» réelle, par opposition aux mœurs militaires fondées sur la pau-
» vreté & la dureté qui caractérisoit alors les Anglois. Mais il faut
» se souvenir que dans ces tems-là les mœurs des peuples ne dif-
» féroient pas de celles de leurs troupes ; car l'usage des armées
» toujours sur pied a privé les peuples militaires des avantages
» qu'ils avoient anciennement sur les autres ; & quoiqu'on ait dit
» souvent que les guerres civiles fortifient une nation , parce
» quelles rendent tous les hommes soldats , je pense que cela ne
» s'est trouvé vrai que par rapport aux guerres internes & défen-
» sives qui succedent aux guerres civiles , & non par rapport aux
» guerres externes & offensives ; car aujourd'hui , dans les guerres
» étrangères , une petite armée bien fournie de toute sorte de
» munitions est plus forte qu'une armée plus nombreuse &
» moins bien approvisionnée : c'est ce qu'on a souvent vu arriver
» entre la France & l'Allemagne. Ce qui donne le plus de
» moyens de soutenir les armées & conséquemment de déployer
» beaucoup de force au-dehors , c'est surtout l'industrie & la
» frugalité d'un peuple qui vit sous un gouvernement & sous des
» loix qui encouragent le commerce ; parce que le commerce
» est aujourd'hui presque le seul aiguillon qui force chacun à
» contribuer de sa part de travail au bien public.

» Mais telle est la constitution humaine , & le cours des cho-
» ses de ce monde , qu'il est très-difficile de se procurer un avan-
» tage, sans s'exposer à en perdre d'autres : si les mœurs se per-
» fectionnent d'un côté, elles se dépravent souvent de l'autre.
» Ainsi nous voyons que l'industrie & la frugalité qu'inspire le
» commerce , que j'appelle l'esprit commerçant , ne tend pas moins
» à détruire qu'à soutenir le gouvernement sous lequel il fleurit.

» Le commerce perfectionne les arts , mais beaucoup plus les
» arts mécaniques que les arts libéraux , & la raison en est bien
» simple ; c'est qu'il adoucit & énerve en même-tems les mœurs.
» La vertu solide & l'inflexible intégrité ne se rencontrent gueres
» là où l'esprit de commerce perce de toutes parts ; néanmoins
» la perfection du commerce consiste à mettre chaque chose à sa
» valeur. Nous voyons ses progrès s'étendre ici tous les jours ,
» tant à notre avantage qu'à notre détriment. Des choses que
» les bonnes mœurs défendent de mettre à prix y sont mises , &
» il y a réellement fort peu de choses dont on ne fasse commerce.
» La puissance législative même a été mise en commerce ; & les
» bénéfices ecclésiastiques sont rarement accordés sans protec-
» tion , même par des Chrétiens sinceres , & il n'est pas rare que
» la protection les fasse accorder aux sujets les moins dignes. La
» grossièreté des anciens tems militaires , & la furie des tems d'en-
» thousiasme plus modernes sont passées de mode , l'esprit chi-
» caneur & processif est même prodigieusement diminué , toutes
» preuves de mœurs adoucies ; mais le luxe & la corruption ont
» pris leur place , & semblent les accompagnemens inféparables
» du commerce & des arts.

» Je ne puis pourtant m'empêcher d'observer que cela est
» beaucoup plus sensible dans de vastes états , & particulière-
» ment dans leurs métropoles , que partout ailleurs C'est une an-
» cienne observation des politiques , & qui a été souvent répé-
» tée par les historiens , que les petits Etats conservent toujours
» mieux leurs mœurs : soit que cela provienne de ce que l'atten-
» tion du gouvernement en est moins distraite , ou de ce qu'il
» y a moins lieu à l'ambition & à l'avarice. C'est une des plus for-
» tes raisons contre l'union des Colonies de l'Amérique , tant par
» incorporation que par simple confédération , qui tendroit tou-
» jours à les réduire tôt ou tard sous le même gouvernement.
» La somme de leur pouvoir dans leur position actuelle est

» moindre , mais leur liberté & leurs mœurs sont plus en sûreté ;
 » & considérant combien ils sont peu exposés au danger d'une
 » conquête , j'aimerois mieux qu'ils eussent quelque chose à souf-
 » frir de leur désunion , que de les voir subordonnés à une ad-
 » ministration générale , moins équitable que celle qui fut con-
 » certée à Albany.

» Je tiens pour constant que les habitans de la Pensylvanie
 » l'emportent sur toutes les autres provinces de l'Amérique par
 » la frugalité & l'industrie. Si le luxe s'y introduisoit , il ne sau-
 » roit être extirpé par des loix. Plutarque nous apprend que Pla-
 » ton avoit coutume de dire , qu'il étoit bien difficile de faire
 » des loix pour les Cyrénéens , peuple plongé dans l'abondance
 » & les richesses.

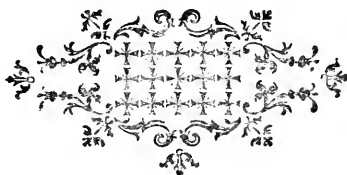
» De tout ce que j'ai exposé ici il résulte évidemment , si je
 » ne me trompe beaucoup , que l'éducation est seule capable
 » d'arrêter le torrent , & de réussir , sans étouffer l'honnête in-
 » dustrie & la frugalité , à prévenir l'épargne fardide & la lésine
 » des anciens Irlandois , & de beaucoup d'Ecossois modernes (je
 » parle de ceux qui restent dans le pays , car ceux qui s'expa-
 » trient sont en général plus industrieux ,) à empêcher l'industrie
 » alliée au luxe de cette capitale de s'étendre davantage ; &
 » (en faisant revivre les anciennes mœurs) , à réconcilier le dé-
 » s'intéressement avec le commerce , chose qui se voit assez sou-
 » vent , mais presque uniquement dans ceux qui ont reçu une
 » éducation honnête.

» Pour conclusion : quand on veut former un peuple , il faut
 » trouver un territoire & un climat qui soit au moins passable-
 » ment bon ; il faut encourager des habitans à s'y établir , & les
 » entretenir même pendant un certain tems ; il faut leur donner
 » un bon gouvernement & des loix , & y introduire même des
 » arts , ou en importer des productions. Mais on ne sauroit gue-
 » res espérer que la plupart des habitudes morales nécessaires
 » puissent

» puissent jamais se trouver parmi ceux qui s'offrent volontaire-
» ment, dans des tems de paix intérieure & de tranquillité pu-
» blique, à peupler de nouvelles colonies ; fans compter que les
» habitudes, tant morales que mécaniques, qui conviennent à la
» mere-patrie, ne conviennent pas de même, la plupart du tems,
» à un nouvel établissement, & aux événemens étrangers, dont il
» n'est pas possible de prévoir la plus grande partie. De-là vient
» que nous avons vu tant de tentatives infructueuses de différen-
» tes Puissances de l'Europe pour établir des Colonies, avec des
» frais immenses tant publics que particuliers. Et il est surtout
» remarquable qu'aucune des Colonies Angloises n'est devenue
» un peu florissante jusqu'à ce que les mœurs nécessaires ayent
» germé & pris racine dans le pays même, à l'exception de celles
» à qui des circonstances particulières de l'état de notre patrie
» avoient inspiré des mœurs propres à former un Etat nouveau.

Je suis, Monsieur, &c.

R. J.



L E T T R E X I I I .

D E M. F R A N K L I N ,

A P. COLLINSON, Ecuyer, à Londres.

S U R les Quarrés Magiques.

M O N S I E U R ,

J E vous envoie la curiosité arithmétique que vous avez demandé à voir, & dont voici l'histoire.

Etant un jour à la campagne chez feu M. Logan, notre bon ami, il me montra un in-folio François, rempli de quarrés magiques, composés, si je m'en souviens bien, par un M. Frenicle; & me dit que l'Auteur y avoit montré beaucoup de sagacité & d'intelligence à manier les nombres. Il ajouta que, quoique plusieurs autres étrangers se soient distingués dans le même genre, il ne se rappelloit point qu'aucun Anglois eût rien fait de remarquable en ce goût.

Je lui dis que c'étoit peut-être une marque du bon sens de nos Mathématiciens Anglois, qui ne vouloient pas perdre leur tems à des choses qui ne sont véritablement que des frivolités difficiles, & incapables d'aucune application intéressante.

Il répondit que la plupart des questions arithmétiques, ou mathématiques, proposées & résolues publiquement en Angleterre, étoient aussi frivoles & aussi peu utiles. Peut-être, repartis-je, que l'examen & la solution de ces questions n'est pas absolument inutile, si sa pratique procure une facilité & une précision habituelle pour les recherches mathématiques, cette habitude pouvant-être d'une utilité très-réelle en beaucoup d'occasions.

Par la même raison, repliqua-t-il, la composition de ces quarrés magiques peut avoir son utilité. Je lui confessai alors que dans mes jeunes ans, ayant eu un peu de loisir, (que je pense toujours que j'aurois pu mieux employer) je m'étois amusé à faire de ces fortes de quarrés magiques, & que j'y avois acquis à la longue une telle facilité, que je pouvois remplir toutes les cellules d'un quarré magique quelconque, d'une grandeur raisonnable, avec des suites de nombres disposés de maniere que toutes les rangées horisontales, perpendiculaires, ou diagonales, formeroient des sommes égales, sans mettre plus de tems à les composer qu'il ne m'en falloit pour les écrire; mais que n'étant point encore satisfait d'un succès qui me paroissoit trop commun & trop facile, je m'étois imposé des tâches plus difficiles, & que j'avois réussi à faire d'autres quarrés magiques qui avoient des propriétés très-différentes, & beaucoup plus curieuses. Alors reprenant le même livre de M. Frenicle, il m'en montra plusieurs d'une espece singuliere & plus curieuse; mais n'y en ayant pas trouvé qui égalassent quelques-uns de ceux que je me rappellois d'avoir faits, il me pria de les lui faire voir. Et en conséquence, à la premiere visite que je lui fis à sa campagne, je lui portai un quarré magique de huit rangs, que j'avois retrouvé parmi mes vieux papiers, & dont je vais joindre ici la figure, avec l'énumération de ses propriétés. (Voyez la Pl. III, figure 1^e.)

Voici quelles sont ces propriétés :

1^o. Toute rangée droite (soit horisontale soit verticale) de huit nombres ajoutés ensemble fait 260; & chaque demi-rangée la moitié de 260.

2^o. La rangée coudée de 8 nombres montant & descendant en diagonale, sçavoir, de 16 montant à 10, & de 23 descendant à 17; & chacune des rangées également coudées de 8 nombres qui lui est parallele, fait 260. — Item la rangée coudée descendant de 52 à 54, & montant de 43 à 45; & chacune des rangées

coudées de 8 nombres qui lui est parallele, fait 260. — Item la rangée coudée de 45 à 43 en descendant à gauche, & de 23 à 17 en descendant à droite, & chacune des rangées coudées de 8 nombres, qui lui est parallele, fait 260. — Item la rangée coudée de 52 à 54 en descendant à droite, & de 10 à 16 en descendant à gauche, & chacune des rangées coudées de 8 nombres, qui lui est parallele, fait 260 — Item les rangées coudées paralleles attendant celles dont nous venons de parler, mais qui sont réduites à 3 nombres montans & trois descendans, &c, comme de 53 à 4 en montant, & de 29 à 44 en descendant, font, en y ajoutant les nombres des deux coins, 260. — Item les deux nombres montans, 14 & 61, & les deux nombres descendans 36 & 19, avec les 4 nombres d'en bas semblablement situés, sçavoir, 50 & 1 en descendant, & 32 & 47 en montant, font 260 — Et enfin les nombres des 4 coins avec les 4 nombres du centre, font 260.

Ainsi ce quarré magique semble parfait en son espece. Cependant ce ne sont pas là toutes ses propriétés; il en a cinq autres assez curieuses, que je pourrai vous expliquer en un autre moment.

M. Logan me montra alors un vieux livre d'arithmétique *in-4°*. composé, à ce qu'il me semble, par un certain Stifelius, où on trouve un quarré magique de 16 rangs, en me disant qu'il croyoit que ce quarré avoit coûté bien du travail à son auteur. Cependant, si je m'en souviens bien, il n'avoit que les propriétés communes de faire la même somme, sçavoir, 2056, dans toute rangée quelconque, horizontale, verticale, & diagonale. Ne voulant pas me laisser surpasser par M. Stifelius, ne fût-ce que dans la grandeur du quarré, je m'en retournai, & fis le soir même le quarré magique suivant, de 16 rangs, qui n'a pas seulement toutes les propriétés du sien, qui se réduisent à faire 2056 dans toutes les rangées directes & diagonales, mais qui a encore celle-ci

de plus, qu'en coupant un morceau de papier pour y former un quarré vuide comme une espece de fenêtre, de grandeur convenable pour contenir & faire paroître précisément 16 des petits quarrés du grand quarré magique, en couvrant le reste avec le papier, de telle façon qu'on le place sur le grand quarré, la somme des 16 nombres qui paroîtront à découvert dans son ouverture, fera pareillement 2056. J'envoyai cela le lendemain matin à notre ami, qui me le renvoya quelques jours après dans une lettre, avec ces mots : *Je te renvoye ton étonnant & très-prodigieux quarré magique, dans lequel . . .* mais le compliment est trop extravagant ; & conséquemment, tant pour lui que pour moi, je ne dois pas le répéter ; & il n'y a pas de nécessité, car je ne fais pas de doute que vous ne m'accordiez volontiers, que ce quarré de seize offre plus de magie que tous les quarrés magiques qu'ayent jamais pu faire tous les magiciens ensemble. (Voyez la planche 4^e.)

Néanmoins, je ne m'en tins pas aux quarrés, mais je composai aussi un cercle magique, consistant en 8 cercles concentriques, & 8 lignes en rayons, rempli de suites de nombres, de 12 jusqu'à 75 inclusivement, tellement disposés que les nombres de chaque cercle, ou de chaque rayon, étant ajoutés au nombre central 12, ils font exactement 360, qui est le nombre des degrés d'un cercle ; & ce cercle a de plus toutes les propriétés du quarré magique de 8 rangs. Je vous l'enverrai, si vous le desirer, mais pour le présent, je crois que vous en avez assez sur cela.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.



L E T T R E X I V.

DU même, au même.

C E R C L E M A G I Q U E.

MONSIEUR,

JE suis fort aise que les quarrés magiques vous aient un peu amusé. Je vous envoie maintenant le cercle magique. (voyez la planche 5^e.)

Voici quelles sont ses propriétés, indépendamment de celles dont je vous ai parlé dans ma précédente lettre.

La moitié du nombre de chaque rangée en rayon, en y joignant la moitié du nombre central, fait 180, qui est le nombre des degrés d'un demi-cercle.

Item, la moitié des nombres de chacun des cercles concentriques, soit qu'on les prenne au-dessus ou au-dessous de la double ligne horizontale, fait, avec la moitié du nombre central, 180.

Item, si l'on prend, de tel côté que ce soit, 4 nombres adjacens, qui se correspondent en une espece de quarré, & qu'on y ajoute la moitié du nombre central, ils font 180.

On y trouve encore renfermés 4 autres rangs d'espaces circulaires excentriques par rapport au premier cercle, & dont chacun contient 5 espaces. Les centres des cercles qui les lient sont en A, B, C, D; chacun des traits circulaires, (pour les distinguer plus aisément du premier,) est tracé avec de l'encre de différentes couleurs, rouge, bleue, verte & jaune (*).

(*) Sur la planche, ils sont distingués par des lignes pleines, coupées, hachées, ou ponctuées, aussi différentes qu'il a été possible au Graveur de les faire.

Ces rangées d'espaces circulaires excentriques entrecoupent celles des cercles concentriques, & s'entrecoupent réciproquement ; & néanmoins les nombres contenus dans chacun des 20 espaces concentriques pris tout à l'entour, font avec le nombre central, la même somme que ceux de chacun des 8 espaces concentriques, c'est-à-dire, 360. Item, les moitiés de ceux qui sont tracés des centres A & C, prises au-dessus ou au-dessous de la double ligne horizontale ; & pareillement les moitiés de ceux qui sont tracés des centres B & D, prises à la droite ou à la gauche de la ligne verticale, font, avec la moitié du nombre central, précisément 180.

Il est bon d'observer qu'il n'y a aucun de ces nombres qui n'appartienne au moins à deux des différents espaces circulaires, quelques-uns à 3, d'autres à 4, & d'autres même à 5 ; & cependant ils sont tous placés de manière à ne jamais nuire au nombre requis de 360, en aucun des 28 espaces circulaires compris dans le cercle primitif.

Ces cercles entrelassés forment dans la figure une telle complication qu'il n'est pas facile de suivre de l'œil la circonférence de tel cercle dont on voudroit vérifier les nombres, au travers du labyrinthe qui résulte de tant d'intersections ; mais si vous prenez la peine de fixer une pointe de compas sur le centre de tel de ces cercles qu'il vous plaira d'examiner, en ouvrant votre compas au point convenable pour atteindre à un des nombres de ce cercle, vous porterez la pointe mobile sur tous les autres nombres successivement, & vous en ferez ainsi le compte sans difficulté.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.

A D D I T I O N

D U T R A D U C T E U R.

» **J**E n'aurois jamais soupçonné que M. Franklin fût capable de
 » m'induire à perdre le tems; c'est cependant ce que j'aurois à lui
 » reprocher aujourd'hui. En voyant les quarrés magiques, je n'ai
 » pû résister à la tentation d'en construire un, & il m'a pris fan-
 » taisie de choisir pour cela le nombre de 11000, en l'honneur
 » de nos 11000 Vierges.

» Ce quarré est de 64 cases, dont huit font le côté dans tous
 » les sens. Chaque case contient l'un des 64 nombres pairs qui se
 » suivent depuis 1312 jusqu'à 1438. Tous ces nombres y sont
 » employés, & pas un n'y est répété.

» On peut considérer dans ce quarré: 1°. les lignes qui s'éten-
 » dent de gauche à droite, 2°. les colonnes qui s'étendent de
 » haut en bas, 3°. les diagonales qui s'étendent obliquement de
 » coin en coin, c'est-à-dire, depuis l'angle supérieur à gauche jus-
 » qu'à l'angle inférieur à droite, & réciproquement.

» Il y a huit cases dans chacune de ces lignes, dans chacune
 » de ces colonnes, & dans chacune de ces diagonales.

» On peut partager le quarré total en quatre moindres quarrés
 » que j'appellerai A, B, C, D, comprenant chacun seize cases,
 » dont quatre dans tous les sens.

» On peut distinguer dans chacun de ces moindres quarrés,
 » ses lignes, ses colonnes, & ses diagonales.

» Il y a quatre cases dans chacune des lignes, dans chacune
 » des colonnes, & dans chacune des diagonales de tous ces
 » quarrés.

» Les deux lignes supérieures forment ensemble un rectangle
 » qui

» qui comprend huit cases, & les deux lignes inférieures pareillement. Les deux colonnes de la gauche forment ensemble un rectangle qui comprend huit cases, & les deux colonnes de la droite pareillement. Les deux diagonales forment ensemble une croix de saint André qui comprend huit cases.

» On peut subdiviser chacun de ces moindres quarrés en quatre petits quarrés, comprenant chacun quatre cases, dont deux dans tous les sens.

» On pourroit considérer dans chacun de ces petits quarrés, les lignes, les colonnes, & les diagonales.

» Cela posé : voici quelles sont les propriétés de mon quarré magique.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de telle ligne droite qu'il vous plaira de choisir dans le grand quarré, la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de telle colonne qu'il vous plaira de choisir dans le grand quarré, la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de telle diagonale qu'il vous plaira de choisir dans le grand quarré, la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de tel des rectangles qui sont formés de deux lignes de tel des moindres quarrés qu'il vous plaira de choisir, la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de tel des rectangles qui sont formés de deux colonnes de tel des moindres quarrés qu'il vous plaira de choisir, la somme sera toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de la croix de saint André formée par deux diagonales de tel des

» moindres quarrés qu'il vous plaira de choisir, la somme fera
» toujours 11000.

» Si vous additionnez ensemble les nombres des huit cases de
» deux des petits quarrés, près ou loin l'un de l'autre, correspon-
» dans ou non, qu'il vous plaira de choisir entre les seize dont le
» grand quarré est composé, la somme fera toujours de 11000.

» Enfin ce qui semble le plus approcher de la magie, c'est que
» ce même quarré peut souffrir quantité de changemens & d'al-
» térations considérables, sans perdre aucune des propriétés dont
» je viens de faire le dénombrement, par exemple :

» Si, le partageant en deux portions égales par une ligne pa-
» rallele, vous portez la moitié supérieure au-dessous de l'infé-
» rieure, vous lui trouverez toujours les mêmes propriétés.

» Si, le partageant en deux portions égales par une ligne
» perpendiculaire, vous transposez la moitié de la gauche à la
» droite, & celle de la droite à la gauche, vous lui trouverez
» toujours les mêmes propriétés.

» Si des quatre moindres quarrés, vous en prenez deux oppo-
» sés au sommet entre eux, & que vous les échangez l'un pour
» l'autre, vous lui trouverez toujours toutes les mêmes pro-
» priétés.

» Je craindrois d'ennuyer du détail de toutes les permutations
» qui pourroient se faire entre les seize petits quarrés pris deux à
» deux, ou quatre à quatre, sans faire perdre au grand quarré
» magique aucune de ses propriétés.

» En voila bien assez pour moi. Si j'avois entrepris de compo-
» ser un cercle magique, je crois tenir le fil qui m'y conduiroit
» aisément ; mais je n'ai osé suivre M. Franklin plus loin, de
» crainte qu'il ne m'engage dans des courbes transcendantes,
» d'où je ne saurois pas me tirer.

1346.	1404.	1314.	1436.	1330.	1420.	1362.	1388.
1406.	1344.	1438.	1312.	1422.	1328.	1390.	1360.
1432.	1318.	1400.	1350.	1384.	1366.	1416.	1334.
1316.	1434.	1348.	1402.	1364.	1386.	1332.	1418.
1414.	1336.	1382.	1368.	1398.	1352.	1430.	1320.
1338.	1412.	1370.	1380.	1354.	1396.	1322.	1428.
1372.	1378.	1340.	1410.	1324.	1426.	1356.	1394.
1376.	1374.	1408.	1342.	1424.	1326.	1392.	1358.



L E T T R E P R E M I E R E.

D E B. F R A N K L I N ,

A Mifs STEVENSON, (*) à Wanstead.

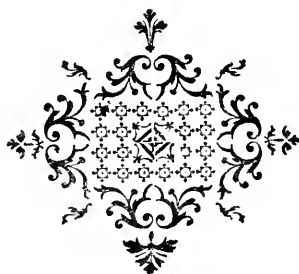
Craven-Street, 17 Mai 1760.

JE vous envoie, ma chère & bonne Demoiselle, les livres dont je vous parlai hier au soir ; je vous prie de les accepter comme une petite marque de mon estime & de mon amitié. Ils sont écrits avec cette facilité & cette clarté qui caractérisent les écrivains François, & renferment quantité de vérités philosophiques & morales, débarrassées de cette sécheresse mathématique que semblent affecter des raisonneurs plus exacts, mais qui ne peut que décourager de jeunes commençans. Je vous conseille de lire la plume à la main, & de noter dans un petit livret les choses qui vous paroîtront ou être curieuses, ou pouvoir vous devenir utiles. C'est la meilleure maniere de les graver dans votre mémoire, où vous les trouverez toutes prêtes, soit pour vous servir dans votre conduite, si ce sont des vérités utiles, soit pour orner votre conversation, si ce sont des choses de pure curiosité. Comme il y a beaucoup de termes de sciences que vous n'avez jamais rencontrés dans vos lectures communes, & qui par conséquent sont nouveaux pour vous, je pense que vous ferez bien d'avoir un bon dictionnaire à la main, & de le consulter aussi-tôt que vous rencontrerez un mot dont vous ne comprendrez pas le sens précis. Cela ne peut vous paroître d'abord que fort désagréable de vous interrompre à tous momens ; mais c'est une peine que vous verrez diminuer chaque jour, parce que chaque jour vous aurez

(*) Aujourd'hui épouse de M. Hewson.

moins besoin de votre dictionnaire, à mesure que les termes vous deviendront plus familiers ; cependant vous trouverez plus de satisfaction dans vos lectures, parce que vous les entendrez mieux. Lorsqu'il se rencontrera quelque point sur lequel vous serez bien aise d'avoir une instruction plus ample que votre livre ne peut vous la fournir ; je vous prie de ne pas craindre de m'importuner en m'adressant vos doutes à résoudre ; je ne m'en ferai pas une peine, mais un vrai plaisir. Car quoiqu'il puisse se faire que mon peu de connoissances ne suffise pas pour vous fournir de moi-même les solutions que vous demanderez, je pourrai au moins vous indiquer aisément les livres où vous pourrez les trouver. Adieu ; croyez-moi pour toujours, ma chere Amie, votre affectionné,

B. F R A N K L I N.



L E T T R E I I.

A la même.

Craven-Street, 11 Juin 1760.

LA question que vous proposez est fort judicieuse, sçavoir comment l'air peut affecter le barometre, tandis que son ouverture paroît couverte avec du bois? En effet, si elle étoit couverte assez exactement pour empêcher toute communication de l'air extérieur à la surface du mercure, le changement de pesanteur dans l'air ne pourroit aucunement l'affecter. Mais la moindre fente est suffisante pour lui donner accès, un trou d'épingle en feroit l'affaire; & si vous vouliez bien regarder derriere la planche sur laquelle votre barometre est monté, vous y trouveriez certainement quelques petites ouvertures.

Il y a véritablement quelques barometres dans lesquels la masse de mercure qui en occupe le fond est contenue dans un sac de cuir fermé, au moyen de quoi l'air ne sçauroit toucher immédiatement le mercure; cependant l'effet en est toujours le même. Car le cuir étant flexible, lorsque le sac est pressé par une surcharge du poids de l'air, il se resserre & force le mercure de s'élever dans le tube. Lorsque l'air devient plus léger & sa pression moindre, le poids du mercure l'emporte, & il redescend dans le sac.

Votre observation, sur ce que vous avez lu dernièrement au sujet des insectes, est très-juste & solide. Des esprits superficiels sont disposés à mépriser, & à traiter d'hommes frivoles ceux qui font leur étude de cette partie de la création, mais il est certain que le genre humain leur a de grandes obligations. Le travail du chétif ver à soie, soigné & gouverné par l'homme, fournit de

P'emploi & de la subsistance à des milliers de familles, & est devenu une branche de commerce immense. L'abeille de son côté, nous fournit son miel délicieux, & sa cire utile à une infinité d'objets. Un autre insecte produit la cochenille, d'où se tire notre riche teinture d'écarlate. Tout le monde connoit l'utilité des cantharides (ou mouches d'Espagne) en médecine, & des milliers de personnes doivent la vie à cette connoissance. Il est fort possible que l'observation & l'industrie des hommes découvre par la suite dans d'autres insectes d'autres propriétés non moins utiles. D'ailleurs une profonde connoissance de la nature de ces petites créatures, peut mettre les hommes en état ou de prévenir la multiplication de celles qui sont nuisibles, ou de nous garantir des dommages qu'elles occasionnent. Vos livres font sans doute mention de tout cela. Je n'ai à y ajouter qu'un exemple tout recent, que je tiens d'un Gentilhomme Suédois très-digne de foi. Il se trouva dans les pieces de charpente fraîches, destinées à la construction des vaisseaux dans les chantiers du Roi de Suede, une espece de vers, qui devenoient plus nombreux & plus pernicieux d'année en année, de sorte que les vaisseaux se trouvoient fort endommagés avant que d'être lancés à l'eau. Le Roi envoya de Stokolin M. Von-Liné pour faire des recherches sur cela, & voir si le mal étoit susceptible de quelque remede. Ce grand Naturaliste, tout bien examiné, découvrit que le ver provenoit d'un petit œuf déposé dans une petite élévation tant soit peu rude à la surface du bois, par une espece particuliere de mouche, ou de scarabée, dont le ver aussi-tôt qu'il étoit éclos, commençoit à ronger la substance du bois, & au bout de quelque tems se métamorphosoit en mouche pareille à celle qui l'avoit produit, & que l'espece se multiplioit ainsi. M. Von-Liné reconnut que la saison dans laquelle cette mouche déposoit ses œufs, se réduisoit à un quinzaine de jours dans le mois de Mai, à ce qu'il me semble, & jamais en aucun autre tems de l'année. Il

conseilla donc de faire jeter dans l'eau toutes les pieces de bois frais coupé , quelques jours avant le commencement de cette saison , & de les tenir sous l'eau , jusqu'à ce que la saison fût entierement passée. Ce qui ayant été exécuté par ordre du Roi , les mouches privées de leurs nids ordinaires , ne purent se multiplier , & l'espece en fut détruite , ou forcée de se porter ailleurs , & le bois en fut bien réellement garanti , car passé la premiere année , il étoit devenu trop sec & trop dur pour pouvoir leur convenir.

Il est cependant à propos de ne pas se livrer sans modération à ces sortes d'études. La connoissance de la nature peut faire une chose d'ornement , ou d'utilité , mais on seroit reprehensible , si pour s'y distinguer , on négligeoit la connoissance & la pratique de ses devoirs essentiels ; car il n'y a dans l'ordre des connoissances humaines rien qui soit aussi important que d'être bon pere , ou bon fils , bon mari , ou bonne femme , bon voisin , ou bon ami , bon patriote , & en un mot bon Chrétien. Ainsi ce Nicolas Gincrak , qui négligeoit le soin de sa famille pour donner la chasse aux papillons , étoit bien digne de tout le ridicule que l'on a jetté sur lui , & donnoit beau jeu aux satyriques , à qui il faut l'abandonner.

Adieu , ma chere Amie , croyez-moi toujours ,

Votre très - affectionné ,

B. FRANKLIN.



L E T T R E I I I.

A la même.

Londres, 13 Septembre 1760.

MA CHERE AMIE,

J'AI reçu votre charmante lettre, de Bristol, & je profite de ma première heure de loisir pour y répondre, ayant été surchargé d'affaires depuis quelque tems.

Voici votre première question : *Par quelle raison l'eau de Bristol, quoique froide dans sa source, s'échauffe-t-elle en la pompant ?* Je ferai très-prudemment de n'en pas chercher l'explication jusqu'à ce que vous m'ayez bien assuré du fait, en m'en rendant un compte plus circonstancié. J'avoue que j'aurois attendu de cette opération moins de chaleur pour l'eau pompée que pour ceux qui la pompent. — Il y a long-tems que l'on a observé que le frottement réciproque des solides secs produit de la chaleur, mais jamais je n'ai oui dire qu'un semblable effet ait été produit par la simple agitation des fluides avec les solides. L'eau battue pendant des heures entières dans la tremie d'un moulin, n'acquiert pas, dit-on, la moindre augmentation de chaleur sensible : la production de la chaleur animale par l'exercice doit donc s'expliquer autrement, comme je tâcherai de vous le montrer par la suite.

Cette prudence de ne point chercher les raisons, avant que de s'être assuré des faits, c'est une personne de votre sexe qui m'en a donné l'exemple. Etant, dit Selden, dans une compagnie avec quelques honnêtes gens qui, ayant vu & examiné quelque chose que l'on appelloit un foulier Chinois, dispuoient vivement sur

Seconde Partie.

Oo

le moyen de le chauffer & la maniere de le porter, *Messieurs*, dit-elle, prenant la parole d'un ton modeste, *êtes-vous sûrs que ce soit un sculier? ne faudroit-il pas commencer par constater cela?*

Actuellement je vais tâcher de vous expliquer ce que je vous ai dit touchant les marées dans les rivières, & pour cela je vous tracerai une figure qui, quoiqu'elle ne ressemble pas beaucoup à une rivière, peut servir à vous faire comprendre mon idée — Supposons un canal de 140 milles de long, communiquant par un bout avec la mer, & par conséquent rempli d'eau de mer. Je prens d'abord un canal, préférablement à une rivière, pour faire abstraction des effets que produisent les courans d'eau douce venant des terres, l'inégalité de la largeur, & les sinuosités du cours.

Soit A, C, (Pl. III, fig. 1^e.) la tête du canal; C, D, son fond; F, D, son embouchure au bord de la mer. La ligne droite ponctuée B, G, représente l'indication de l'eau basse dans toute la longueur du canal, & A, F, l'indication de l'eau haute. — Maintenant quelqu'un placé en E, & qui au tems que l'eau y est haute, observe que le canal est tout-à fait plein en cet endroit jusqu'à la hauteur de la ligne E, s'il en conclut que le canal est également plein jusqu'à cette hauteur d'un bout à l'autre, & conséquemment qu'il est entré beaucoup plus d'eau dans le canal depuis le tems où il étoit au point de l'indication de l'eau basse, & qu'il y en a dans l'espace oblong A, B, G, F, autant qu'il peut y en être contenu, il se méprend grossièrement; car la marée est une vague, & le sommet de la vague qui forme l'eau haute a un mouvement progressif, aussi bien que toute autre partie plus basse; & l'eau est haute successivement, mais non pas en même-tems dans tous les différens points entre G, F, & A, B. — Dans toute cette longueur que j'ai désignée, l'eau est basse en F, G, de même qu'en A, B, en même-tems qu'elle est haute en E; de sorte que

la surface de l'eau dans le canal dans cette circonstance est assez bien représentée par la ligne courbe ponctuée B, E, F; & d'un autre côté, lorsqu'il y a eau basse en E, H, il y a dans le même tems, ou approchant, eau haute tant en F, G, qu'en A, B, & la surface du canal pourroit être alors représentée par la ligne courbée à contre-sens, A, H, F, G.

En considérant la chose sous ce point de vue, il vous sera aisé de comprendre qu'il ne doit y avoir gueres plus d'eau dans le canal dans le tems que nous appellons l'eau haute, qu'il n'y en a à l'eau basse; & que ces termes ne sont pas relatifs à la totalité du canal à la fois, mais à ses diverses parties prises successivement. Et si vous supposiez le canal six fois aussi long, il n'en résulteroit aucune différence par rapport à la quantité d'eau dans les différens tems de la marée; il y auroit seulement dans la longueur du canal six vagues à la fois, au lieu d'une, & les enfoncemens de l'eau compenseroient les élévations.

Nous reconnoissons sur nos longues rivières d'Amérique que ce n'est pas une simple théorie, mais que cela est tout-à-fait conforme aux faits. La Delaware qui baigne les murs de Philadelphie, ressemble à cet égard au canal dans lequel je n'ai supposé qu'une vague; car quand l'eau est haute aux caps, c'est-à-dire, à l'embouchure de la rivière, l'eau est haute en même-tems à Philadelphie, qui est environ à 140 milles de la mer, & dans ce même tems l'eau est basse dans le milieu, compris entre les deux eaux hautes; & lorsque l'eau est haute dans cet espace intermédiaire, il y a en même-tems eau basse tant aux caps qu'à Philadelphie. Et les rivières plus longues ont, les unes une vague & demie, d'autres deux, trois, ou quatre vagues à proportion de leur longueur. — (*) Dans les rivières courtes d'Angleterre, on

(*) Dès le fort de Pauxis, environ 200 lieues au-dessus de l'embouchure de l'Amazone, on commence à s'apercevoir d'un gonflement de ses eaux

peut observer la même chose en partie : par exemple , l'eau est haute à Gravesend une heure avant que d'être haute au pont de Londres , & elle est haute à 20 milles au-dessous de Gravesend une heure avant que d'être haute à Gravesend. Par conséquent , au moment de l'eau haute à Gravesend , le sommet de la

causé par la marée , & qui , comme elle , est sujet au retardement ordinaire ; mais ce qu'il y a de remarquable , c'est que dans le trajet depuis Pauxis jusqu'à la mer , on trouve de distance en distance que la haute rivière , s'il m'est permis d'user de ce mot , se fait appercevoir en même-tems que la haute mer , pendant que dans les lieux intermédiaires l'eau se trouve basse à ces mêmes heures : ce phénomène en apparence si singulier est produit par les especes d'ondulations que le flux excite dans cette énorme masse d'eau que l'Amazone porte à la mer , & qui se communique successivement ; en sorte que le mouvement qu'on ressent , par exemple , au bout de la douzième ondulation , en même-tems que la mer agit sur la première , n'est pas l'effet de cette pression actuelle , mais de la douzième précédente , à qui il a fallu ce tems pour se communiquer jusques-là ; il y aura donc une suite de hautes & de basses eaux dans le même-tems sur le fleuve dans toute l'étendue de son cours , où la marée se fera sentir. Hist. de l'Ac. R. des Sc. année 1745 , page 70.

La proportion dans laquelle décroît la vitesse des marées en remontant dans le fleuve , les deux courans opposés qu'on remarque dans le tems du flux , l'un à la surface , l'autre à quelque profondeur ; deux autres , dont l'un remonte le long des bords du fleuve & s'accélère , tandis que l'autre au milieu du lit de la rivière , descend & retarde ; enfin deux autres courans opposés , qui se rencontrent souvent dans le voisinage de la mer dans des canaux de traverse naturels , où le flux entre à la fois par deux endroits différens : tous ces faits , dont plusieurs n'ont peut-être jamais été bien observés , leurs différentes combinaisons , divers autres accidens des marées , sans doute plus fréquens & plus variés qu'ailleurs dans un fleuve d'une si vaste embouchure , & dans lequel elles remontent vraisemblablement à une plus grande distance de la mer qu'en aucun autre endroit du monde connu , donneroient lieu sans doute à des remarques curieuses & nouvelles : mais pour donner moins à la conjecture , il faudroit une suite d'observations exactes ; ce qui auroit exigé un long séjour dans chaque lieu. Mém. de la même année , page 456.

vague étant là, l'eau est alors de quelques pieds moins élevée, tant à l'endroit où étoit le sommet de la même vague une heure auparavant, que dans l'endroit où il sera une heure après qu'il aura passé Gravesend. Maintenant est-il à supposer que, parce que le sommet, ou le renflement de la vague s'avance à raison de 20 milles par heure, le courant même de l'eau, dont la vague est composée, marche avec ce même degré de vitesse ? il s'en faut beaucoup.

Pour concevoir ce mouvement d'une vague, faites une ou deux petites expériences. — Attachez le bout d'une corde à une fenêtre au plus haut étage d'une maison, & laissez pendre à terre l'autre bout : prenez ce bout à la main, & en la secouant tout à coup, vous pourrez exciter dans la corde une espèce de vague, qui montera jusqu'à la fenêtre ; mais quoique cette vague ait une progression de votre main à la fenêtre, les parties de la corde n'avancent pas avec la vague, mais restent chacune où elles étoient, à l'exception du petit déplacement qu'occasionne l'ondulation de la vague. — Ainsi, lorsque vous jetez une pierre dans un étang, où la surface de l'eau est calme & unie, vous voyez une vague circulaire s'avancer de l'endroit où est tombée la pierre comme d'un point central jusqu'au bord de l'étang ; mais l'eau ne s'avance pas avec la vague, elle ne fait que s'élever & s'abaisser pour la former dans les différentes parties de sa carrière ; & les vagues qui suivront la première, se formeront toutes de la même eau que celles qui les ont précédées.

Mais il faut avouer qu'une vague dans l'eau ne ressemble pas à tous égards à celle qui se fait dans une corde ; car l'eau étant un fluide, & gravitant vers la terre, elle coule naturellement de l'endroit plus élevé à celui qui l'est moins ; & conséquemment les parties de la vague dans l'eau descendent réellement un peu de part & d'autre, de son sommet vers les endroits plus bas, ce que les parties de la vague dans la corde ne fçauroient faire.

Ainsi , lorsque l'eau est haute & à son comble à Gravesend , l'eau qui est à 20 milles au-dessous a un mouvement de reflux qui la reporte vers la mer depuis une heure , c'est à-dire , en commençant au moment où il y a eu eau haute en cet endroit ; mais l'eau au pont de Londres , aura un flux qui la fera remonter de la mer pendant une heure encore , jusqu'à ce qu'il y ait eau haute , ou que le sommet de la vague arrive à ce pont , & dans ce moment il y aura un commencement de reflux depuis une heure à Gravesend , &c. &c. Maintenant ce mouvement de l'eau occasionné par sa seule gravité , ou par sa tendance à couler de l'endroit le plus haut dans l'endroit le plus bas , n'est pas à beaucoup près aussi prompt que celui de la vague. Peut-être excède-t-il à peine deux milles par heure. S'il faisoit , comme la vague , 20 milles par heure , il n'y auroit point de vaisseau qui pût tenir à l'ancre dans un tel courant , ni de barque qui pût lutter contre à force de rames. Il est vrai que dans le langage ordinaire , on donne le nom de marée à ce courant d'eau tant d'une part que d'autre du sommet de la vague , ainsi nous disons *la marée avance avec force* , *la marée avance à raison d'un , de deux , ou de trois milles par heure* , &c. , & quand nous sommes dans une partie de la rivière à l'arrière du sommet de la vague , & que nous trouvons l'eau plus bas que l'indication de l'eau haute , & qui s'écoule vers la mer , nous disons , *la marée descend* ; & lorsque nous sommes à l'avant de la vague , & que nous trouvons l'eau plus haute que l'indication de l'eau basse & qui vient de la mer , nous disons : *la marée monte* ; mais ces expressions ne sont propres qu'au local ; car la marée , à parler exactement , est l'ensemble de toute une vague , comprenant toutes ses parties tant hautes que basses , & ses vagues se succèdent l'une à l'autre , à-peu-près deux fois en 24 heures.

Ce mouvement de l'eau , occasionné par sa gravité , vous fera comprendre pourquoi à l'embouchure des rivières l'eau peut se

trouver plus salée à l'eau haute qu'à l'eau basse. Lorsque la vague de la marée entre dans la rivière, il découle de son sommet & de son avant un peu d'eau salée qui se mêle à l'eau douce, & qui la refoule dans la rivière.

En supposant que l'eau avance communément durant le flux en raison de deux milles par heure, & que le flux dure cinq heures, vous voyez qu'il ne peut apporter tout au plus dans notre canal qu'une quantité d'eau égale à l'espace renfermé dans la largeur du canal sur une longueur de 10 milles, & dans une profondeur qui a pour mesure la distance entre le point de l'eau basse & celui de l'eau haute ; ce qui ne fait que la quatorzième partie de ce qu'il en faudroit pour remplir tout l'espace entre le point de l'eau basse & celui de l'eau haute, sur une longueur de 140 milles, qui est celle de tout le canal.

Et véritablement, si à chaque marée, il entroit & ressortoit une quantité d'eau capable de remplir tout cet espace, il en résulteroit un courant si furieux, qu'il causeroit un dommage infini au rivage, aux navires, &c ; & rendroit la navigation d'une rivière presque impraticable.

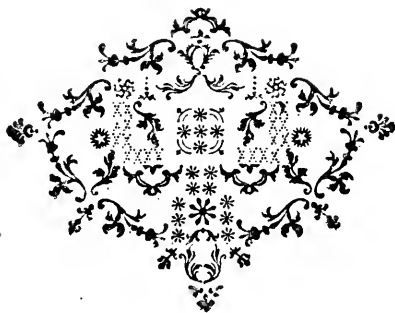
J'ai fait cette lettre plus longue que je n'avois compté ; ainsi je réserverai pour une autre ce qui me reste encore à dire au sujet des marées & des rivières. J'ajouterai seulement ici que je n'ai pas été exact dans les nombres, parce que je ne voulois pas vous embarrasser de calculs minutieux, mon dessein actuel étant principalement de vous donner des idées distinctes & claires des premiers principes.

Après avoir écrit six pages *in-folio* de philosophie à une jeune Demoiselle, est-il nécessaire de finir cette lettre par un compliment ? Une telle lettre n'est-elle pas elle-même un compliment ? N'est-ce pas dire qu'elle a un esprit avide de connoissances, & capable de les saisir, & qu'on ne peut rien lui écrire de plus agréable que ce qui tend à perfectionner sa raison ? C'est effec-

tivement dire tout cela ; mais encore n'est-ce point un compliment , ce n'est qu'une vérité pure & ingénue , ce qui ne fait point le caractère d'un compliment. Si je voulois donc terminer ma lettre sur le ton à la mode , j'y ajouterois quelque chose qui ne signifieroit rien , & qui ne seroit que civil & poli. Mais comme je n'ai pas naturellement bonne grace en tout ce qui est de cérémonie , je ne l'entreprendrai point. J'aime mieux conclure brusquement , d'une manière qui est plus de mon goût qu'un compliment ne seroit du vôtre , en me disant , comme vous me l'avez permis ,

Votre bon ami ,

B. F R A N K L I N.



L E T T R E I V.

A la même.

De Craven-Street, Lundi 30 Mars 1761.

M A C H E R E A M I E ,

EN supposant le fait, que l'eau de la source de Bristol est plus chaude après qu'on en a pompé pendant quelque tems, votre maniere d'expliquer cette augmentation de chaleur me paroît très-ingénieuse, & probable (*). Je doutois du fait, parce que je n'avois jamais été à portée de l'observer.

Je pense que vous avez tout-à-fait raison de croire que l'élévation des marées dans les rivières ne doit pas être attribuée à l'influence immédiate de la lune sur les rivières. C'est plutôt un effet subséquent de l'influence de la lune sur la mer; aussi n'a-t-il lieu, dans quelques rivières, que long-tems après le passage de la lune. Je ne me suis pas exprimé clairement, si ce que j'en ai dit vous a fait entendre autre chose. Vous sçavez que j'ai allégué comme un fait, qu'il y a dans quelques rivières plusieurs flux de marées existans tous à la fois; c'est-à-dire deux, trois, ou davantage de hautes-eaux, & autant de basses-eaux en différentes parties de la même rivière, qu'il n'est pas possible qu'il soient autant d'effets de l'action immédiate de la lune sur cette rivière; au lieu que ce peuvent être des effets subséquens de son action sur la mer.

(*) Mlle. Stevenfon ayant fait réflexion qu'il pouvoit rester de l'eau d'un jour à l'autre dans le corps de la pompe, & qu'elle devoit s'y refroidir pendant la nuit, en a conclu qu'il ne falloit pas être étonné de trouver la première eau moins fraîche que celle que l'on tiroit ensuite immédiatement de la source d'eau thermale.

Seconde Partie.

Pp

Vous trouverez dans le papier ci-inclus mes sentimens sur différens points relatifs à l'air, & à l'évaporation de l'eau. C'est une copie que M. Collinson tira de celle qu'il s'étoit chargé de faire passer à un correspondant en France, il y a quelques années. J'ai corrigé, comme il le desiroit, les fautes qu'il y avoit faites en transcrivant, & je dois la lui renvoyer ; mais, si vous trouvez qu'elle en vaille la peine, vous pouvez en prendre une copie. Je vous en aurois épargné l'ennui, si j'en avois eu le loisir.

Je compte avoir le plaisir de vous voir à Wanstead quelqu'un des jours de la semaine prochaine, ou de la suivante. J'y accompagnerai votre bonne maman, & j'y resterai jusqu'au lendemain matin, si cela peut se faire sans causer trop d'embarras dans votre famille. Là nous pourrons discourir ensemble sur quelques articles de cet écrit qui ne me paroissent pas bien clairs pour vous ; & en dirigeant notre promenade vers les étangs du Lord Tilney, nous pourrons y faire quelques petites expériences, pour vous expliquer d'autant mieux la nature des marées. En attendant, croyez moi toujours avec toute l'estime & la considération possibles, votre Ami sincèrement affectionné.

B. F R A N K L I N.



L E T T R E V.

A la même.

Craven-Street, 10 Août 1761.

Nous devons partir cette semaine pour la Hollande, où nous pourrons bien passer un mois, mais nous comptons être de retour ici avant le couronnement du Roi. Je ne puis m'éloigner sans vous écrire quelques lignes, pour prendre congé de vous, tandis que je vous dois déjà tant de réponses.

Dans votre lettre du 19^e. mai, que j'ai actuellement sous les yeux, vous parlez de la facilité avec laquelle on peut tirer de l'eau douce par la distillation de l'eau salée, en supposant que l'air dans l'évaporation enlève l'eau, comme je l'ai dit, sans pouvoir enlever le sel qui s'y trouve mêlé. Il est vrai que l'eau de la mer distillée ne sera pas salée, mais elle a d'autres qualités désagréables qui s'élèvent avec l'eau dans la distillation; ce que plusieurs personnes, & entr'autres le docteur Hales, ont tâché de prévenir par certains procédés; mais on n'a pas fait jusqu'ici beaucoup d'usage de leurs méthodes.

J'ai à ce sujet une opinion singulière, que je hazarderai de vous communiquer, quoique je me doute bien que vous la mettez au nombre de mes rêveries. — Il est certain que la peau a des pores, ou des vaisseaux absorbans, comme elle en a d'excrétoires, témoins les effets d'un emplâtre vésicatoire, &c. J'ai lu quelque part qu'un homme payé par un Médecin pour rester en expérience tout nud au grand air, pendant une nuit humide, pesoit le matin près de trois livres de plus. J'ai souvent observé moi-même que, quelque soif que je pusse avoir en entrant dans l'eau pour me baigner, j'étois désaltéré dans l'eau. Cependant

ces pores absorbans sont très-fins , peut-être assez fins pour séparer l'eau du sel par filtration ; car quoique je me sois souvent baigné, pendant plusieurs heures chaque jour dans l'eau salée, & plusieurs jours de suite, (aimant beaucoup à nager lorsque j'étois jeune) je n'ai jamais éprouvé que mon sang, ou mes humeurs se fussent salés par ce moyen, au point de me causer de l'altération, ou de me faire sentir à la bouche un goût de sel : il est aussi à remarquer que la chair des poissons de mer, quoique nourris dans l'eau salée, n'est point du tout salée. — D'après cela j'imagine que si les navigateurs, qui se trouvent en mer pressés de la soif, lorsque leur eau douce est malheureusement toute consommée, se faisoient des baignoires de leurs tonneaux vuides, & qu'en les remplissant d'eau de mer, ils s'y tinssent une heure ou deux chaque jour, ils pourroient en recevoir beaucoup de soulagement. Peut-être aussi qu'en tenant leurs habits incessamment mouillés, cela pourroit faire à-peu-près le même effet, & cela sans danger de gagner un rhume.

On n'attrappe point de rhume pour avoir ses habits mouillés à la mer. Du linge humide, & non mouillé, pourroit bien donner un rhume ; mais on ne gagne point de rhume en se baignant, & il n'y a point d'habit qui puisse mouiller plus que l'eau même. Pourquoi donc des habits humides occasionnent-ils des rhumes ? C'est une question assez curieuse, mais que je me réserve à discuter dans une autre lettre, ou dans quelque conversation particulière.

Adieu, ma petite philosophe, présentez mes complimens respectueux à Mesdames vos bonnes tantes, & à Mlle Pitt ; & croyez-moi toujours votre affectionné ami & serviteur.

B. F R A N K L I N.



L E T T R E V I.

A la même.

Londres , 22 Mars 1762.

M A C H E R E A M I È ,

IL faut que je retracte le reproche que je vous ai fait de négligence dans vos études , puisque je vois que vous avez eu le courage de surmonter la double difficulté de lire un si gros livre sur un sujet abstrait & en langue étrangere.

Pour répondre à votre question touchant la bouteille de Leyde. — La main qui tient la bouteille reçoit & conduit au dehors le fluide électrique , qui est chassé de l'extérieur par la force répulsive de celui que l'on fait entrer dans l'intérieur de la bouteille. Tant que cette force répulsive reste au même état , elle doit empêcher le retour de ce qu'elle a chassé , quoique la main fût disposée à refournir aisément cette quantité , si elle pouvoit y être reçue.

Votre affectionné ami ,

B. F R A N K L I N.



L E T T R E V I I.

A la même.

Craven-Street, Samedi au soir, à 10 heures passées.

LA question que vous me proposez est fort judicieuse, & je serai fort aise si je puis vous y faire une réponse satisfaisante.

Il y a deux manieres de retressir une cheminée, l'une en retressissant l'ouverture devant le feu, & l'autre en retressissant le tuyau au-dessus du feu. Si on laisse le tuyau au-dessus du feu entierement ouvert suivant toutes ses dimensions, & que l'on retressisse l'ouverture de devant le feu, je presume qu'en ce cas les charbons brûleront plus vite, parce qu'il passera plus d'air au travers du feu, & que le courant en sera plus fort, l'air qui passoit précédemment au-dessus & de chaque côté, passant tout dorénavant au travers. C'est ce qui se voit dans les cheminées étroites des poëles où l'on fait usage de cette espece de souffleur que l'on appelle Sacheverell (*), qui en resserre de plus en plus la petite ouverture. — Mais si on ne retressit que le tuyau au-dessus du feu, dans ce cas, comme il ne remonte pas un si grand courant d'air dans la cheminée, conséquemment il sembleroit que la consommation du charbon devroit être plutôt diminuée qu'augmentée par ce retressissement. Il en sera encore de même si l'on retressit tout à la fois, & l'ouverture de devant le feu, & le tuyau d'au-dessus; pourvu que le tuyau au-dessus du feu soit plus retressi à proportion que l'ouverture du devant. — Ainsi vous voyez que je pense que vous aviez pris la défense de la meilleure cause;

(*) Cette espece de soufflet tire son nom d'un fameux Prédicant séditionnaire, qui passoit pour le plus grand boute-feu de l'Angleterre.

& comme , malgré cela , vous cédâtes par complaisance pour la compagnie , je pense encore que tout l'avantage de la dispute vous est resté. Il y a peu de gens qui , quoique convaincus , sçachent se départir même d'une erreur , lorsqu'ils se font une fois engagés à la soutenir ; il y a donc d'autant plus de mérite à laisser tomber une dispute , lorsqu'on croit avoir raison ; c'est au moins une déférence respectueuse pour ceux avec qui l'on converse. Et dans le vrai , toutes nos connoissances sont si imparfaites , & mille & mille causes nous rendent si sujets à des erreurs & à des écarts perpétuels que l'entêtement ne peut presque jamais convenir , même aux plus sçavans ; & le ton modeste en proposant son opinion , si persuadé que l'on soit de sa vérité & de son évidence , sied toujours bien , & ne réussit que mieux ordinairement à entraîner les suffrages ; cette regle de Popè *de ne parler , qu'avec une défiance apparente , quelque sûreté que l'on ait* , est une excellente maxime ; & pour peu que je vous eusse jamais vu vous en écarter dans la conversation , je n'aurois pas manqué de vous en recommander l'observation avec la plus vive instance.

Je suis, &c.

B. FRANKLIN.



L E T T R E V I I I.

A la même , à Wanstead.

20 Septembre 1761.

M A C H E R E A M I E ,

C'EST, comme vous l'observiez dans notre dernière conversation, une opinion généralement établie que toutes les rivières courent à la mer, ou y vont déposer leurs eaux. Il y a une sorte d'audace à remettre en question des opinions si générales, & c'est s'exposer à la censure. Mais il faut bien hasarder quelque chose en faveur d'une cause que l'on croit être celle de la vérité; & si nous proposons modestement nos objections, nous mériterons, même en nous trompant, une censure moins sévère, que si nous avons joint l'arrogance à l'erreur.

Il est hors de doute que quelques rivières portent leurs eaux à la mer; telle est, par exemple, celle des Amazones, & je pense aussi l'Oronoko, & le Mississipi. La preuve en est que leurs eaux sont douces jusques dans la mer, & même à quelque distance de la terre. La question entre nous est de savoir, si les eaux douces des rivières dont le lit est rempli d'eau salée jusqu'à une distance considérable au-dessus de la mer (comme la Thamise, la Delaware, & les rivières qui communiquent avec la baie de Chesapeake en Virginie), arrivent jamais à la mer? & comme je soupçonne que non, je vais vous déduire mes raisons, ou si on ne veut pas les regarder comme des raisons, du moins mes idées à ce sujet.

La fourniture ordinaire des rivières provient des sources, qui tirent leur origine des pluies qui ont pénétré la terre. La réunion
d'un

d'un certain nombre de sources forme une riviere. Les eaux dans leur cours , étant exposées au soleil , à l'air & au vent , souffrent une évaporation continuelle. De-là vient qu'en voyageant , on distingue souvent l'endroit où coule une riviere , par le moyen d'un long brouillard bleuâtre qui la couvre , quoiqu'on en soit trop éloigné pour voir la riviere même. La quantité de cette évaporation est plus ou moins grande , à proportion de la surface que la même quantité d'eau présente à l'évaporation. Lorsque la riviere coule dans un canal étroit & resserré , en un pays élevé & montagneux , elle n'y présente qu'une petite surface ; à mesure que la riviere s'élargit , elle en présente une plus grande. Maintenant , si une riviere aboutit à un lac , (comme on en connoit plusieurs) qui donne lieu à ses eaux de s'étendre assez en superficie pour que l'évaporation soit égale à la somme de toutes ses sources , un tel lac ne débordera jamais. — Et si au lieu d'aboutir à un lac , elle étoit prolongée toujours en forme de riviere , assez loin pour étaler une surface égale à celle du lac , l'évaporation en seroit égale , & une telle riviere se termineroit comme un canal. Des ignorans pourroient supposer alors , comme ils le font effectivement en pareil cas , qu'une riviere se perd en courant sous terre , tandis que dans la vérité , elle n'a de cours que dans l'air (*).

Maintenant quantité de rivières qui ont leurs ouvertures dans la mer , s'élargissent beaucoup avant que d'y arriver , non pas simplement par l'addition des eaux qu'elles reçoivent de plus , mais parce que leur cours est arrêté par la résistance que leur opposent les marées ; parce qu'elles sont refoulées & rechassées

(*) La plupart des Géographes disent & répètent que le Rhin proprement appelé , va se perdre dans les sables de la Hollande. Qu'ils répondent à M. Franklin , ou qu'ils n'assurent pas si positivement ce qu'ils ont avancé peut-être un peu trop à la légère.

deux fois en 24 heures , & parce qu'elles trouvent dans des pays plats & bas , des lits plus larges où s'étendre ; de-là vient que l'évaporation de l'eau douce s'accroît à proportion , tellement que dans quelques rivières , elle peut compenser toutes les sources qui y fournissent. Dans ces sortes de cas l'eau salée remonte dans la rivière , & rencontre l'eau douce à l'endroit où , s'il y avoit un mur , ou une levée de terre qui traversât d'un côté à l'autre , la rivière formeroit un lac plus plein à la vérité dans des tems que dans d'autres , suivant la diversité des saisons , mais dont l'évaporation , toute compensation faite d'un tems avec l'autre , feroit égale à l'approvisionnement.

Lorsqu'il y a une communication ouverte entre l'eau salée & l'eau douce , on peut concevoir ce mur de séparation que j'ai supposé , comme une digue mobile , qui non-seulement est poussée à quelques milles plus haut dans la rivière par chaque flux de marée montante , & repoussée d'autant par chaque reflux de marée descendante ; mais où cet espace dans lequel se font ces vibrations est encore plus rapproché de la mer dans les saisons humides , (où les sources & les fontaines dans les pays hauts sont accrues par des chutes de pluies assez abondantes pour renfler les rivières ,) & réciproquement plus reculé de la mer dans les saisons sèches.

Dans l'espace de quelques milles au-dessus & au-dessous de cette ligne mobile de séparation , les différentes sortes d'eau se mêlent quelque peu , en partie par leurs mouvemens de çà & de là , & en partie à cause de la plus grande pesanteur spécifique de l'eau salée , qui la porte à prendre le dessous de l'eau douce , tandis que l'eau douce étant plus légère prend le dessus de l'eau salée.

Jetez les yeux sur la carte de l'Amérique septentrionale , & considérez bien la baie de Chesapeak en Virginie , dont nous venons de parler ; vous verrez que les grandes rivières de Sas-

quehana, de Potowmak, de Rappahanok, d'York, & de James, y communiquent par leurs embouchures, sans compter quantité de moindres torrens, chacun aussi gros que la Thamise. Quelques-uns de nos écrivains philosophiques ont proposé, afin de calculer combien chaque riviere décharge d'eau dans la mer en un tems donné, de mesurer sa profondeur & sa vitesse en différents endroits au-dessus de celui jusqu'où remonte la marée; comme à Kingston, ou à Windsor, par rapport à la Tamise. Mais peut-on imaginer que si toute l'eau de ces grandes rivieres que nous venons d'indiquer alloit jusqu'à la mer, elle n'eût pas commencé par repousser toute l'eau salée de cette baye à embouchure étroite, pour la remplir en entier d'eau douce? La Sassequehana sembleroit pouvoir y suffire toute seule, si elle ne perdoit pas ses eaux par évaporation. Et cependant l'eau de cette baye est toute salée jusqu'à la hauteur d'Annapolis.

PAR rapport à notre autre sujet, des différents degrés de la chaleur que tirent des rayons du soleil les habits de différentes couleurs; puisque je n'ai pu retrouver mes notes que j'avois tenues de mon expérience, pour vous les envoyer, il faut vous en rendre compte de mémoire le mieux que je pourrai.

Mais vous trouverez bon que je vous cite d'abord une expérience qu'il vous est aisé de faire vous même. Promenez-vous seulement un quart-d'heure dans votre jardin au grand soleil, étant vêtue en partie de blanc & en partie de noir, après quoi appliquez votre main alternativement sur l'un & sur l'autre, & vous y trouverez une très-grande différence de chaleur. Le noir fera tout-à-fait chaud au toucher, & le blanc toujours frais.

En voici une autre: essayez de mettre le feu à du papier avec un verre ardent; s'il est blanc, vous n'en viendrez pas aisément à bout. — Mais, si vous amenez le foyer de votre verre sur une tache d'encre, ou sur des lettres manuscrites, ou imprimées, le papier prendra feu aussi-tôt à l'endroit écrit.

Ainsi les foulons, & les teinturiers trouvent que les draps noirs de la même épaisseur que les blancs, qu'ils suspendent étant également mouillés, se séchent au soleil beaucoup plutôt que les autres, parce qu'ils s'échauffent plus aisément aux rayons du soleil. Il en est de même au-devant du feu, dont la chaleur pénétre plus promptement les bas noirs que les blancs, desorte qu'on se sent bien plutôt la peau grillée. La bierre pareillement s'échauffe bien plutôt dans un godet noir posé devant le feu, que dans un blanc, ou dans une tasse d'argent bien propre.

A l'égard de mon expérience, la voici : je pris dans un carton à échantillons d'un tailleur, quantité de petits morceaux quarrés de drap de différentes couleurs. Il y en avoit de noir, de pourpre, de bleu foncé, de bleu clair, de verd, de jaune, de rouge, de blanc, & d'autres couleurs, & de diverses nuances. Je les posai tous sur de la neige le matin par un beau soleil. Au bout de quelques heures (je ne me rappelle pas exactement combien) le noir, ayant été le plus échauffé, s'étoit enfoncé si bas dans la neige qu'il ne pouvoit plus être frappé des rayons du soleil ; le bleu foncé étoit presque aussi bas, le bleu clair n'étoit pas tout-à-fait si enfoncé, les autres couleurs s'étoient moins enfoncées à proportion qu'elles étoient plus claires, & le blanc étoit resté tout-à-fait sur la superficie de la neige, sans s'y enfoncer aucunement.

A quoi bon la Philosophie, si on ne l'applique pas à quelque usage ? — Cela ne nous apprend-il pas que les habits noirs ne conviennent pas autant que les blancs à porter dans un climat, ou dans un tems chaud, & au soleil ; parce que, quand on marche au-dehors avec de tels habits, le corps est plus échauffé par l'exercice : redoublement de chaleur qui peut causer des fièvres putrides, & dangereuses ? que les soldats & les matelots qui doivent marcher & travailler au soleil, dans les Indes, soit orientales, soit occidentales, devroient avoir un uniforme blanc ? que les

chapeaux d'été, tant pour hommes que pour femmes, devroient être blancs, afin de repouffer cette chaleur qui cause tant de maux de têtes, & quelquefois de ces coups funestes qu'on appelle en France *coups de soleil*? que les chapeaux d'été des Dames devroient pourtant être doublés de noir, afin de ne pas reverberer sur leur visage les rayons qui sont réfléchis de bas en haut par la terre, ou par l'eau? qu'une calotte blanche de papier ou de linge, placée en-dedans de la forme d'un chapeau noir, suivant l'usage de quelques personnes, ne garantit pas de la chaleur, comme elle feroit, si elle étoit placée en-dehors? que les murs à espaliers, étant noircis, pourront recevoir assez de chaleur du soleil pendant le jour, pour en conserver une partie pendant la nuit, & préserver par-là jusqu'à un certain point, les fruits de la gelée, ou avancer leur accroissement & leur maturité (*)? Outre quantité d'autres considérations, plus ou moins importantes, qui peuvent de tems en tems s'offrir d'elles-mêmes à des esprits attentifs.

Je suis votre très-affectionné,

B. FRANKLIN.

(*) Le feu Lord Leicester avoit fait noircir les murs de ses jardins avec beaucoup de succès, quant à ce qui concerne la garantie des jeunes fruits contre le danger des dernières gelées. Mais après que les fruits ont franchi ce terme, peut-être les murs blanchis feroient-ils plus favorables pour avancer leur maturité.... C'est à l'expérience à en décider.



EXTRAITS DE LETTRES

DE B. FRANKLIN,

AU TRADUCTEUR.

Sur le libre usage de l'air.

Londres, 28 Juillet 1768.

..... J'aime beaucoup l'épithète que vous donnez, dans votre lettre du 8 Juin, à la nouvelle méthode de traiter la petite vérole, que vous appelez *méthode tonique*, (*) ou *fortifiante* : je m'en fervirai pour nommer une pratique que je me suis faite. — Vous sçavez que le bain froid a été long-tems en vogue ici comme fortifiant; mais la secouffe de l'immersion dans l'eau froide m'a toujours paru, généralement parlant, trop violente, & j'ai trouvé beaucoup plus convenable de me baigner dans un autre élément, qui est l'air froid. Ainsi, presque tous les matins, je me leve de très-bonne heure, & sans prendre sur moi aucune sorte de vê-

(*) Cette méthode consiste à faire jouir de l'air libre les malades de la petite vérole, soit naturelle, soit inoculée, en les faisant lever tant qu'ils en ont la force, ouvrant souvent leurs fenêtres, ou les faisant quelques fois sortir de leur chambre, ou même de la maison. La pratique de la Médecine a paru longtems partagée entre deux méthodes systématiques, l'une appelée *échauffante*, & l'autre *rafraîchissante* : l'une à force de vouloir provoquer des sueurs avoit très-souvent l'inconvénient d'épuiser les forces; l'autre à force de répandre du sang & de rafraîchir avec l'orgeat, ou le petit lait, débilitoit l'estomach, &c. La nouvelle méthode ne doit point être confondue avec cette ancienne méthode rafraîchissante; elle fortifie autant que l'autre affoiblissoit, elle relève le ton des fibres, empêche la dissipation de la chaleur intérieure, & anime l'action des parties vitales. Voilà ce qui me l'avoit fait appeller *méthode tonique*, ou *fortifiante*.

tement, je me tiens assis dans ma chambre une demie-heure, ou une heure suivant la saison, à lire ou à écrire. Ce n'est point une pratique pénible, elle est au contraire agréable; & si je me remets au lit avant de m'habiller, comme cela m'arrive quelquefois, j'obtiens par maniere de supplément à mon repos de la nuit, une ou deux heures du plus doux sommeil qu'il vous soit possible d'imaginer. Je trouve qu'il n'en résulte aucune mauvaise conséquence, & que cela ne nuit point du tout à ma santé, si même cela n'y contribue pas beaucoup. — Je l'appellerai donc à l'avenir un *bain* fortifiant, ou *tonique*.

10 Mars 1773.

..... Je n'entreprendrai point d'expliquer comment les habits humides causent plutôt des rhumes que des habits mouillés, parce que je doute du fait; j'imagine que les uns n'y contribuent pas plus que les autres, & que les causes des rhumes sont tout-à-fait indépendantes de l'humidité & même du froid. Je me propose d'écrire un petit mémoire sur cela au premier moment de loisir que j'aurai. Tout ce que je puis vous dire ici en attendant, c'est que soupçonnant l'idée commune, qui impute au froid de boucher les pores & d'arrêter la transpiration, d'être mal fondée, j'ai engagé un jeune Médecin, qui faisoit des expériences avec la balance de Sanctorius, à éprouver les différentes quantités de sa transpiration, en se tenant une heure tout nud, & une autre heure vêtu chaudement. Il a suivi cette expérience pendant huit heures de suite avec cette alternative, & a trouvé constamment la transpiration presque double dans les heures où il se tenoit tout nud.....



4 Mai 1773.

..... Ce jeune Docteur est mort, & toutes les notes qu'il avoit faites de ses curieuses expériences ont été perdues par je ne sçais quel accident entre nos amis le Chevalier Jean Pringle, & le Docteur Huck; mais il paroît que ces Messieurs, s'ils ne retrouvent pas les papiers, comptent répéter les expériences eux-mêmes.... (*).

(*) *Exoriare aliquis.... Virg.*



EXTRAITS DE LETTRES

DE M. FRANKLIN,

AU TRADUCTEUR.

Au sujet d'un Remede spécifique du Cancer ().*

Londres, 27 Mars 1773.

..... Je compte que notre Poke-Weed est ce que les Botanistes appellent PHYTOLACCA. Cette plante porte des bayes grosses comme des pois : la peau en est noire , mais elle contient un suc cramoisi. C'étoit ce jus évaporé au soleil en consistance d'extrait que l'on employoit. Il caufoit beaucoup de douleurs , mais on disoit que quelques personnes en avoient été guéries. Je ne suis pas assuré des faits : tout ce que je sçais , c'est que le Docteur Colden en avoit bonne opinion.....

Londres, 23 Avril 1773.

..... Vous verrez par le papier ci-joint du Docteur Solander ; que cette herbe (Poke-Weed) dans laquelle on a trouvé un remede spécifique du cancer , est précisément l'espece la plus commune de Phytolacca (*Phytolacca decandra. L.*)

(*) Le Cancer est peut-être de tous les maux qui affligent l'humanité celui qui mene le plus tristement au tombeau. On ne sauroit donc répandre trop promptement , ni trop universellement l'importante découverte d'un remede efficace à une si cruelle maladie. Ainsi le Public auroit la plus grande obligation au Docteur Solander , s'il vouloit bien nous apprendre à quelle dose , & avec quelles précautions on doit administrer l'extrait de Phytolacca , soit intérieurement , soit extérieurement.

EXTRAITS DE LETTRES
DE M. FRANKLIN,
AU TRADUCTEUR.

SUR les TREMBLEURS () ou QUAKERS.*

Londres, 30 Août 1769.

..... Cette lettre vous sera remise par le Docteur Lettsom, jeune Médecin Américain de beaucoup de mérite, qui est de la paisible secte des Trembleurs, & que vous regarderiez conséquemment au moins comme une rareté à contempler, quand même vous auriez épousé toutes les préventions de la plupart de vos compatriotes sur le compte de ces bonnes-gens.

Londres, 7 Février 1770.

..... Il est bien vrai, comme on vous l'a mandé d'Amérique, que les Trembleurs y ont donné la liberté à tous leurs esclaves, mais il est à remarquer qu'ils n'en avoient pas beaucoup. Cependant si l'effort en est moins surprenant de leur part, l'action n'en est pas moins belle en elle-même.

(*) Je crois devoir à cette occasion assurer le Public que M. Franklin n'est point de cette Secte des Trembleurs, comme on l'a cru presque dans toute l'Europe.



EXTRAIT D'UNE LETTRE.

DU Docteur RUSH (*),

AU TRADUCTEUR.

De Philadelphie, 29 Avril 1773.

..... » On a présenté une requête à notre Chambre des Représentans, pour mettre un plus fort obstacle à l'importation des esclaves dans cette province ; & on a répandu dans le public une brochure, dont le Docteur Franklin vous fera passer un exemplaire, qui a pour titre : *Adresse aux habitans des Colonies Britanniques sur l'usage des esclaves*. On m'attribue dans le public d'avoir écrit cette brochure à l'instigation d'un pieux Trembleur, d'origine François, Antoine Bennet, dont le nom est en vénération dans ces climats & mérite d'être répandu dans tout l'univers. Cet écrit a produit l'effet désiré. On a promulgué une loi qui porte de 7 à 14 livres sterling (**) le droit sur chaque tête de Nègres esclaves ; ce qui équivaut à-peu-près à une prohibition totale.

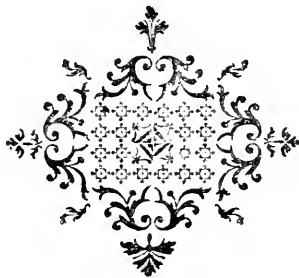
» Nous avons lieu d'espérer que les bons effets de ce petit écrit ne se renfermeront pas dans les bornes de cette province. Il a été réimprimé à la Nouvelle Yorck, & à Boston, où il a excité le zèle de quelques ardens & éloquens défenseurs de la justice, de la liberté, & de l'humanité, qui toutes sont violées par cette inique pratique de tenir des esclaves.

(*) Benjamin Rush, Docteur en Médecine, & Professeur de Chymie à Philadelphie.

(**) On m'a assuré que ce droit n'étoit ci-devant dans quelques-unes des Colonies Angloises, que de deux shellings & demi, ce qui ne fait que la huitième partie d'une livre sterling.

..... » J'ai refusé mille guinées par an, que l'on m'a fait offrir
» il n'y a pas longtems à Charles-Town dans la Caroline Méridionale. Je suis trop attaché à ma patrie, cette chere province
» où l'on ne doit son aisance qu'à un travail libre & honnête,
» pour être tenté de l'échanger pour un pays dont les richesses
» n'ont été accumulées que par les sueurs & le sang d'esclaves
» Nègres Oh si.....

.... » L'Histoire de la Pensylvanie paroîtra incessamment, &
» est (à mon avis) supérieurement écrite, par le Docteur Smith,
» Prevôt de notre Collège de Philadelphie. Il m'en a promis un
» exemplaire pour vous, aussitôt qu'il sortira de sous la presse. Je
» compte pouvoir vous l'envoyer cet automne, avec le deuxième
» volume de nos Transactions Philosophiques.



EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. FRANKLIN,

A U T R A D U C T E U R.

Sur les Diffensions entre les Anglois d'Europe & d'Amérique.

Londres, 2 Octobre 1770.

JE vois avec plaisir que nous pensons assez l'un comme l'autre , au sujet de l'Amérique Angloise. Nous n'avons jamais prétendu dans nos Colonies être exempts de contribuer aux dépenses communes , nécessaires au maintien de la prospérité de l'Empire. Nous soutenons uniquement qu'ayant des Parlemens à nous , & n'ayant point de représentans dans celui d'Angleterre , nos Parlemens sont les seuls juges de ce que nous pouvons & devons donner dans tous les cas , & que celui d'Angleterre n'a aucun droit de nous tirer notre argent sans notre consentement. Dans le fait , l'Empire Britannique n'est pas un seul Etat , il en comprend plusieurs ; & quoique le Parlement de la Grande-Bretagne se soit arrogé le pouvoir de taxer les Colonies , il n'est pas plus en droit de le faire que de taxer Hanovre. Nous avons le même Roi , mais non pas les mêmes législations.

La dispute entre les deux pays a déjà coûté à l'Angleterre plusieurs millions sterling de perte sur son commerce , & a procuré un avantage proportionné à l'Amérique. Ce commerce consistoit principalement en superfluités , objets de luxe & de modes , dont nous nous passons très-bien ; & la résolution que nous avons prise de n'en rien faire venir jusqu'à ce qu'on ait redressé nos griefs , a aidé à plusieurs de nos manufactures naissantes à prendre racine , & il ne fera pas aisé de les faire abandonner

dorénavant, quand même on se réconcilieroit plus cordialement que jamais. — Et je ne doute aucunement que le Parlement d'Angleterre n'en vienne définitivement à abandonner ses prétentions (*), & nous laisser jouir en paix de nos droits & franchises.

(*) *De représenter le Souverain vis-à-vis du peuple des Colonies Angloises, comme il représente le peuple de l'ancienne Angleterre vis-à-vis du Souverain.*

Fin de la Seconde Partie.

A P P R O B A T I O N.

J A I lu, par ordre de Monseigneur le Chancelier, les *ŒUVRES DE M. FRANKLIN*, traduites de l'Anglois, par M. BARBEU DUBOURG, & je n'y ai rien trouvé qui puisse en empêcher l'impression. A Paris, le 20 Janvier 1773.

LE T O U R N E U R.

P E R M I S S I O N D U R O I.

L O U I S, par la Grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, A nos amés & feaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenants Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra: SALUT. Notre amé le Sieur BARBEU DUBOURG, Nous a fait exposer qu'il désireroit faire imprimer & donner au Public: *des Œuvres de M. Franklin*, traduites de l'Anglois, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Permission pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de trois années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. FAISONS défenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance. A la charge que ces Présentes seront enrégistrées tout au long sur le Régistre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en beau papier & beaux caractères; que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du dix Avril mil sept cent vingt-cinq, à peine de déchéance de la présente Permission; qu'avant de l'exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage, sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier, Garde des Sceaux de France, le sieur DE MAUPEOU; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle dudit Sieur DE MAUPEOU: le tout à peine de nullité des Présentes; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans causes, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. VOULONS qu'à la Copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin

audit Ouvrage, foi soit ajoutée comme à l'Original. COMMANDONS au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte normande & Lettres à ce contraires; car tel est notre plaisir. Donné à Paris, le vingt-septième jour du mois de Janvier, l'an mil sept cent soixante-treize, & de notre Règne le cinquante-huitième. Par le Roi en son Conseil.

LE BEGUE.

Réglé sur le Régistre XIX, de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 2454. fol. 18. conformément au Règlement de 1723, qui fait défense, Art. 4, à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter, faire afficher aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autrement, & à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires prescrits par l'Article 108. du même Règlement. A Paris ce 9 Février 1773.

C. A. JOMBERT, pere, Syndic.

Fig. 1
Pag. 50.

Fig. 3
Pag. 54.

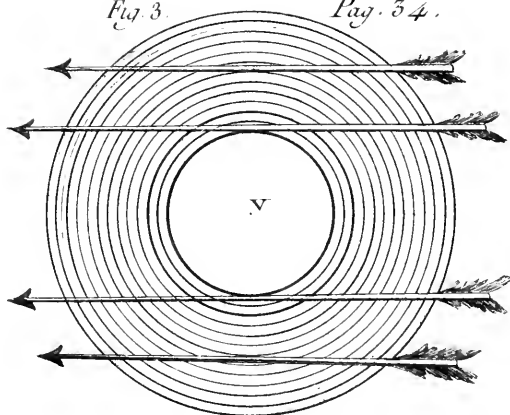
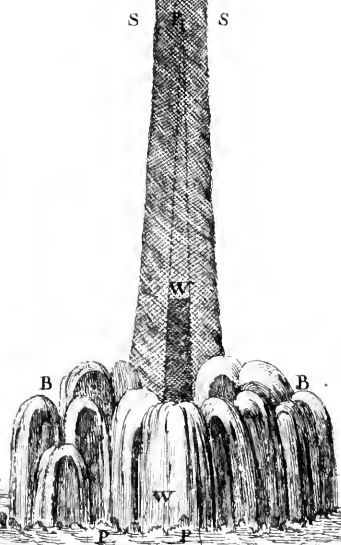
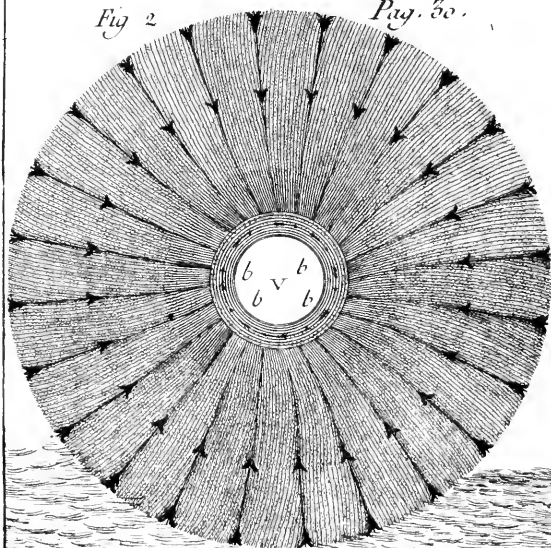
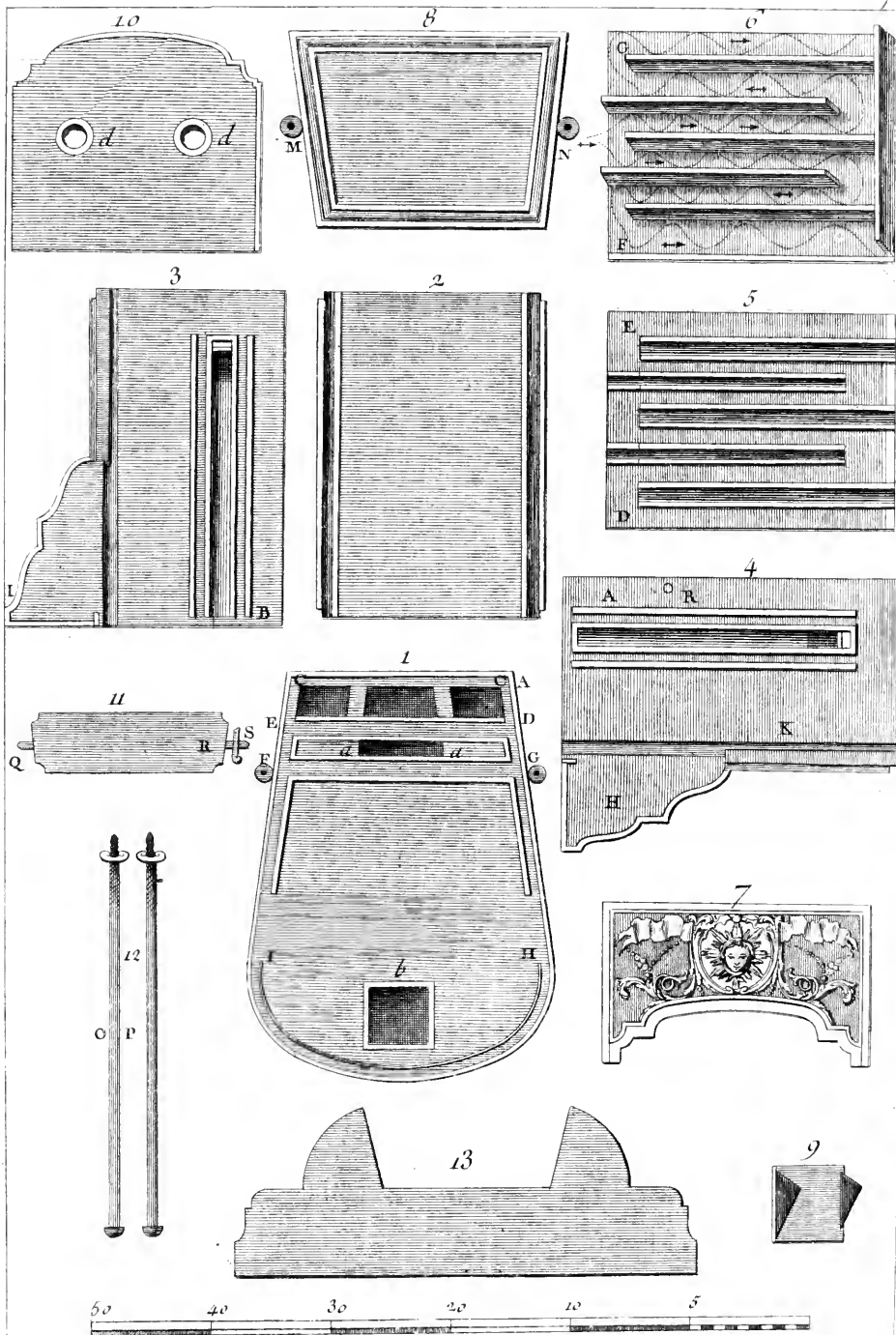
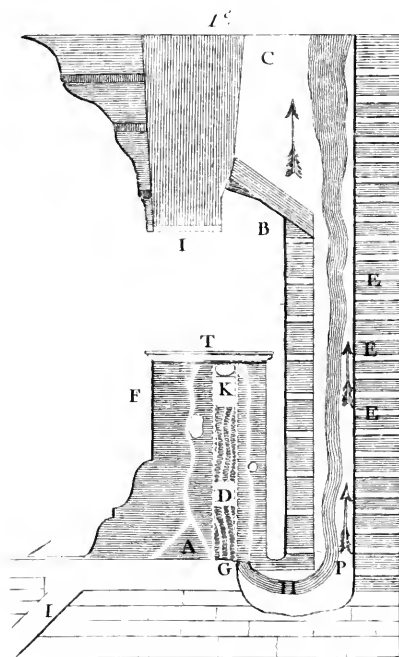
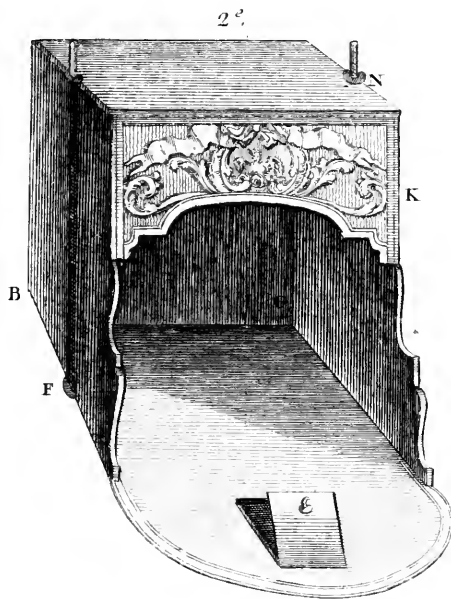


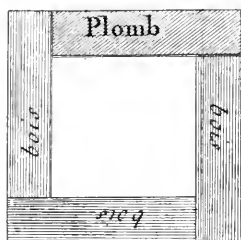
Fig. 2
Pag. 50.



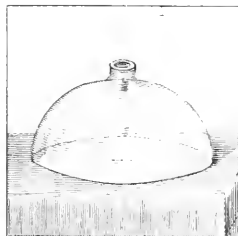




1. *Fig. 185*



2. *Fig. 210*



3. *Fig. 227*

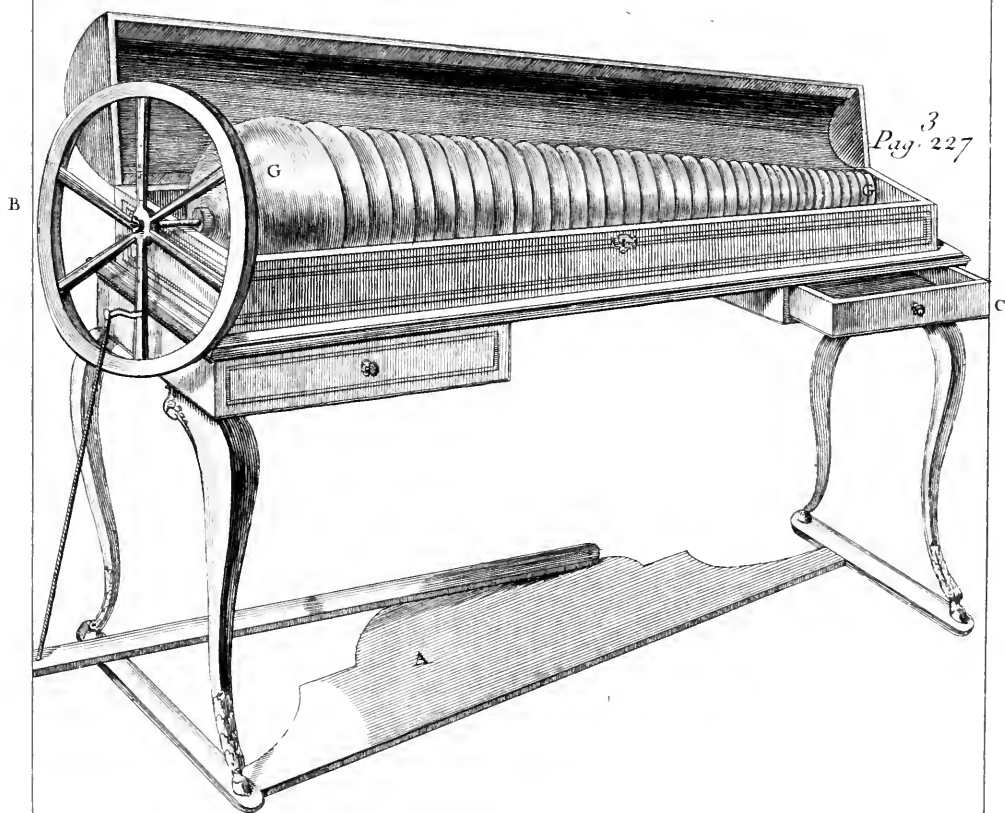
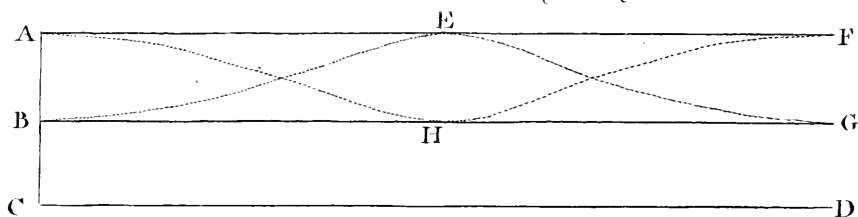


Fig. 3. *Fig. 200.*



*Fig. 283. **

1340	1404	1314	1430	1330	1420	1362	1388
1400	1344	1438	1312	1422	1328	1300	1300
1432	1318	1400	1350	1384	1300	1410	1334
1310	1434	1348	1402	1364	1380	1332	1418
1414	1330	1382	1308	1308	1352	1430	1320
1338	1412	1370	1380	1354	1300	1322	1428
1372	1378	1340	1410	1324	1420	1350	1304
1370	1374	1408	1342	1424	1320	1302	1358

Pl. 3. Fig. 1^e

Fig. 275.

2	57	0'	0'1	8	0'3	4	50
7	0'4	3	0'0	1	58	5	0'2
40	10	53	14	55	10	51	12
50	15	52	11	50	0	54	13
42	17	40'	21	48	23	44	10
47	24	43	20	41	18	45	22
25	34	20	38	31	40	27	30'
32	39	28	35	20	33	30	37

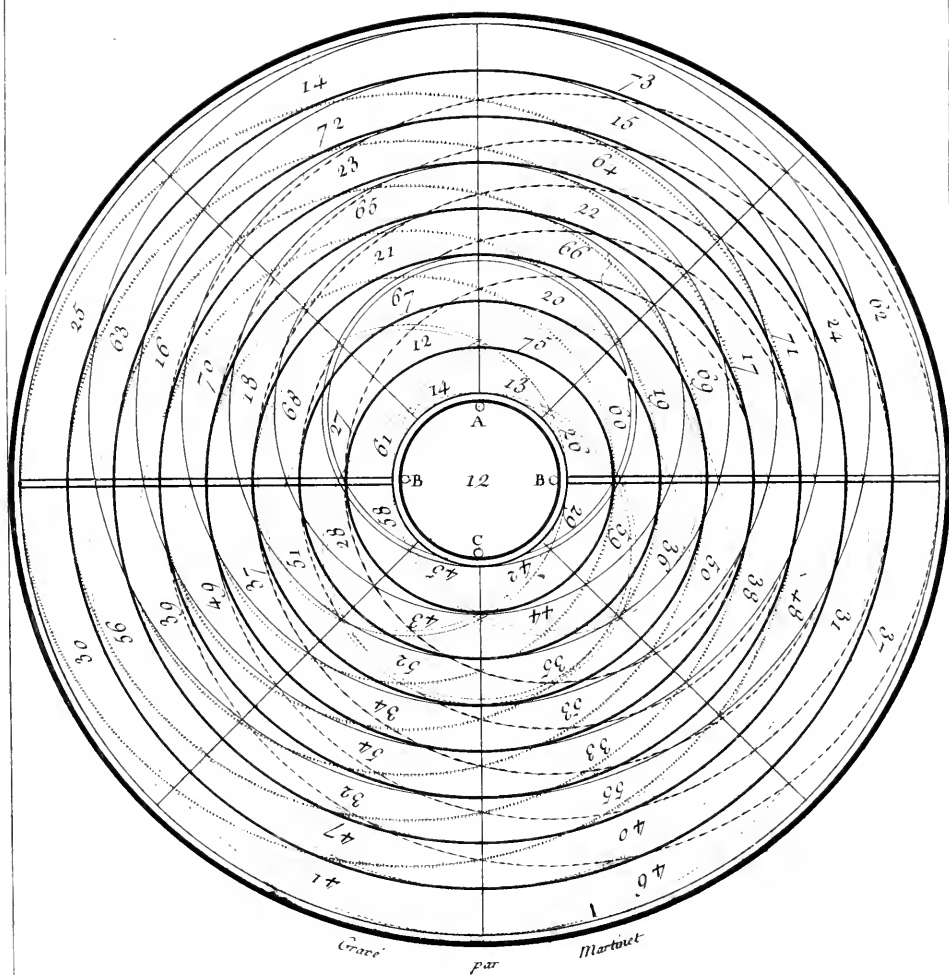
Tem. 2^e

Pl. 1^e

200	217	232	249	8	25	40	57	72	89	104	121	136	153	168	185
58	39	26	7	250	231	218	199	186	167	154	135	122	103	90	71
198	219	230	251	6	27	38	59	70	81	102	123	134	155	166	187
60	37	28	5	252	229	220	197	188	165	156	133	124	101	92	69
201	216	233	248	9	24	41	56	73	88	105	120	137	152	169	184
55	42	23	10	247	234	215	202	183	170	151	138	119	106	87	74
203	214	235	246	11	22	43	54	75	86	107	118	139	150	171	182
53	44	21	12	245	236	213	204	181	172	149	140	117	108	85	76
205	212	237	244	13	20	45	52	77	84	100	110	141	148	173	180
51	46	19	14	243	238	211	206	179	174	147	142	115	110	83	78
207	210	239	242	16	18	47	50	79	82	111	114	143	146	175	178
49	48	17	16	241	240	209	208	177	176	145	144	113	112	81	80
106	221	228	253	4	29	36	61	68	93	100	125	132	157	164	189
62	35	30	3	254	227	222	195	190	163	158	131	126	99	94	67
104	223	226	255	2	31	34	63	66	95	98	127	130	159	162	191
64	33	32	1	256	225	224	193	192	161	160	129	128	97	96	65

grave

par Martinet





10.11.19

